

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADO EN LA NORMA ISO
14001 PARA UNA EMPRESA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS
METÁLICAS”**
TESIS DE GRADO

JOSÉ MIGUEL JIMÉNEZ CHACÓN
CARNET 10462-12

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, SEPTIEMBRE DE 2018
CAMPUS CENTRAL

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADO EN LA NORMA ISO
14001 PARA UNA EMPRESA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS
METÁLICAS”**
TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA

POR
JOSÉ MIGUEL JIMÉNEZ CHACÓN

PREVIO A CONFERÍRSELE
EL TÍTULO DE INGENIERO QUÍMICO EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, SEPTIEMBRE DE 2018
CAMPUS CENTRAL

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.

VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO

VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS

SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

DECANA: MGTR. KAREN GABRIELA MORALES HERRERA DE ZUNIGA

VICEDECANO: MGTR. OSMAN CARRILLO SOTO

SECRETARIA: MGTR. MARYA ALEJANDRA ORTIZ PATZAN

DIRECTOR DE CARRERA: DR. MARIO RENE SANTIZO CALDERON

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

MGTR. JOSE ANTONIO ROSAL CHICAS

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. ANNA MARGARITA RIOS GONZALEZ
MGTR. JOSÉ MANUEL CASTAÑEDA ORELLANA
ING. KARIM SOFIA PAZ ABDO

Guatemala, 22 de mayo de 2018

Magister
Alejandra Ortiz
Secretaria de Facultad
Facultad de Ingeniería


Estimada Mgtr. Ortiz:

Por este medio me es grato saludarle y desearle toda clase de éxitos en sus laborales diarias.

El motivo de la presente es para informarle que he revisado el informe final de Trabajo de Graduación titulado: **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADO EN LA NORMA ISO 14001:2015 PARA UNA EMPRESA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS”** del estudiante **José Miguel Jiménez Chacón**, quien se identifica con el número de carnet **10462-12**. Después de haber revisado el informe final y de acuerdo con los requerimientos establecidos por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Rafael Landívar doy como aprobado dicho trabajo.

Sin otro particular, me suscribo de Ud.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'José Antonio Rosal Chicas'. The signature is stylized and includes a small number '4' above the main text.

Ing. José Antonio Rosal Chicas
Asesor



Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante JOSÉ MIGUEL JIMÉNEZ CHACÓN, Carnet 10462-12 en la carrera LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA, del Campus Central, que consta en el Acta No. 02116-2018 de fecha 6 de julio de 2018, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADO EN LA NORMA ISO 14001 PARA UNA EMPRESA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS "

Previo a conferírsele el título de INGENIERO QUÍMICO en el grado académico de LICENCIADO.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 28 días del mes de septiembre del año 2018.



MGTR. MARYA ALEJANDRA ORTIZ PATZAN, SECRETARIA
INGENIERÍA
Universidad Rafael Landívar

DEDICATORIA

A DIOS

Por haber sido la fuerza y esa guía de perseverancia para culminar mis estudios y permitirme no solo ser un buen estudiante sino una persona con valores y mantener la fe en aquellos momentos difíciles.

A MIS PADRES

Un agradecimiento profundo a mi padre José Miguel Jiménez, quien durante toda su vida se dedicó a darme lo mejor para poder ser un buen estudiante, quien día y noche se preocupó por aportar un granito de su conocimiento a mi formación personal y académica.

A mi madre, Sandra Chacón, que hasta su último día de vida dio su alma por sus hijos, su tiempo y dedicación en educarme y ser una buena persona con valores. De acá, al cielo te dedico este trabajo, en el cual siempre te tuve presente para hacerte sentir orgullosa y ante todo agradecerte por todo lo que hiciste por mí. ¡Gracias má!

A ambos, a pesar de que no soy una persona muy afectuosa, los quiero mucho y les estaré eternamente agradecido.

A MIS HERMANAS

María José y Katherine Jiménez, por haberme tenido paciencia durante momentos de estrés y apoyarme durante la carrera.

A MIS AMIGOS Y CONOCIDOS CERCANOS

Jamás olvidaré el apoyo recibido durante toda mi carrera y aquellos momentos que hicieron de mis estudios toda una aventura.

Asimismo, un agradecimiento profundo al Ing. Mauricio García, quien estuvo pendiente siempre de mi trabajo de tesis.

Le agradezco a la Universidad Rafael Landívar y a todo el personal docente que se encargó de formarme académicamente y ser de mí un buen estudiante, capaz de aplicar todos los conocimientos adquiridos durante la carrera para realizar una buena tesis.

A TI (G)

Que durante el 2016 hasta la fecha, estuviste conmigo en las buenas y en las malas, incentivándome a ser un buen estudiante y ser una motivación para obtener buenas calificaciones y culminar mi trabajo de tesis lo más rápido posible. ¡Gracias por siempre estar a mi lado!

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	1
I. INTRODUCCIÓN.....	2
1.1. Lo escrito sobre el tema.....	3
1.2. Marco teórico	4
1.2.1. Medio ambiente	4
1.2.2. Ecosistema y ecología.....	4
1.2.3. Calidad ambiental	4
1.2.4. Impacto ambiental	4
1.2.5. Norma ISO.....	5
1.2.6. Revisión ambiental inicial	13
1.2.7. Objetivos y metas ambientales.....	13
1.2.8. Política ambiental	14
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
2.1. Objetivos	16
2.1.1. Objetivo general.....	16
2.1.2. Objetivos específicos.....	16
2.2. Elementos de estudio.....	17
2.3. Alcances y límites.....	17
2.3.1. Alcance.....	17
2.3.2. Límites	18
2.4. Aporte.....	18
III. MÉTODO.....	19
3.1. Sujetos y unidades de análisis	19
3.2. Instrumentos	20
3.3. Procedimiento	21
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	24
IV. REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL.....	24
4.1. Proceso de elaboración de envases y tapas metálicas.....	24
4.2. Clasificación de la actividad	29
4.3. Revisión ambiental inicial	29
4.3.1. Gestión ambiental actual	29

4.3.2.	Seguridad e higiene industrial.....	38
4.3.3.	Evaluación de impacto social.....	41
V.	DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	42
5.1.	Manual del sistema de gestión ambiental	42
5.1.1.	Introducción	43
5.1.2.	Objeto y campo de aplicación.....	43
5.1.3.	Referencias y definiciones	44
5.1.4.	Propuesta de política ambiental.....	46
5.1.5.	Estructura de responsabilidades.....	46
5.1.6.	Planificación.....	49
5.1.7.	Apoyo	51
5.1.8.	Operación	51
5.1.9.	Evaluación del desempeño.....	52
5.1.10.	Mejora continua.....	53
5.2.	Procedimientos	54
5.2.1.	P-01. Acciones para abordar riesgos y oportunidades	55
5.2.2.	P-02. Identificación y evaluación de aspectos ambientales	62
5.2.3.	P-03. Identificación de requisitos legales y otros requisitos.....	77
5.2.4.	P-04. Determinación de objetivos y metas ambientales	88
5.2.5.	P-05. Competencia y toma de conciencia	102
5.2.6.	P-06. Comunicación	109
5.2.7.	P-07. Plan de emergencia ambiental.....	113
5.2.8.	P-08. Elaboración, control y modificación de documentos	124
5.2.9.	P-09. Gestión de residuos sólidos	131
5.2.10.	P-10. Control y monitoreo del ruido	137
5.2.11.	P-11. Consumo de recursos.....	142
5.2.12.	P-12. Control de emisiones atmosféricas	146
5.2.13.	P-13. Compras y contratistas. Requisitos ambientales	151
5.2.14.	P-14. Seguimiento y control de aspectos ambientales	156
5.2.15.	P-15. Auditoría interna.....	165
5.2.16.	P-16. No conformidades y acciones correctivas.....	170
5.2.17.	P-17. Revisión por la dirección.....	174

VI. PROYECCIONES POR LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	178
6.1. Consumo de recursos (energía).....	178
6.1.1. Muestra de cálculo.....	179
6.1.2. Resultados.....	180
VII. DISCUSIÓN.....	181
VIII. CONCLUSIONES.....	188
IX. RECOMENDACIONES	189
X. REFERENCIAS	190
XI. ANEXOS	194
11.1. Formatos de registro.....	194
11.1.1. F01. Estructura del análisis de FODA	194
11.1.2. F02-1. Matriz Leopold.....	195
11.1.3. F02-2. Matriz EPA	196
11.1.4. F03. Estructura de requisitos legales y otros requisitos	197
11.1.5. F04. Establecimiento de objetivo, meta e indicador	198
11.1.6. F05-1. Asistencia de cursos de formación, competencia y toma de conciencia.....	199
11.1.7. F05-2. Plan de formación anual	200
11.1.8. F05-3. Evaluación de la formación impartida	201
11.1.9. F06-1. Comunicación	202
11.1.10. F06-2. Control de la comunicación.....	203
11.1.11. F06-3. Acta de lo acordado en proceso de comunicación.....	204
11.1.12. F07. Registros de emergencias/accidentes/riesgos	205
11.1.13. F-08. Elaboración, control, modificación y distribución de la documentación	206
11.1.14. F09. Tratamiento y disposición final de los residuos sólidos	207
11.1.15. F10. Medición de los niveles de ruido	208
11.1.16. F11. Control del consumo de energía	210
11.1.17. F12-1. Listado para revisión de equipo	211
11.1.18. F12-2. Mantenimiento preventivo de los montacargas.....	215
11.1.19. F12-3. Plan de mantenimiento	216
11.1.20. F13. Requisitos ambientales para compras y contratistas	217

11.1.21.	F14. Indicadores de desempeño ambiental.....	218
11.1.22.	F15-1. Plan de auditorías internas de los sistemas de gestión	219
11.1.23.	F15-2. Hoja de evaluación.....	220
11.1.24.	F15-3. Informe de la auditoría interna	221
11.1.25.	F16. Informe de no conformidades.....	222
11.1.26.	F17. Informe de revisión anual por la dirección	223
11.2.	Documentos de apoyo	224
11.2.1.	Solicitudes	225
11.2.2.	Cotizaciones.....	227
11.2.3.	Certificado de calibración	232
11.2.4.	Resultados de la calidad de la muestra de agua.....	233
11.3.	Datos obtenidos con las visitas realizadas.....	234
11.4.	Diagrama de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas 236	

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1.	Modelo PHVA aplicado a un SGA.....	7
Diagrama 2.	Estructura de identificación de aspectos ambientales.....	22
Diagrama 3.	Jerarquía de elaboración de documentos	23
Diagrama 4.	Balance de materia para envase sanitario	26
Diagrama 5.	Análisis del ciclo de vida del producto.....	27
Diagrama 6.	Proceso de elaboración de envases metálicos	28
Diagrama 7.	Organigrama	49
Diagrama 8.	Modelo de evaluación	159

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.	Presión sonora de impacto ocupacional con respecto al tiempo	31
Gráfica 2.	Consumo energético con respecto al tiempo	36
Gráfica 3.	Cantidad de residuos generados con respecto al tiempo	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Apartados del Sistema de Gestión Ambiental.....	12
Tabla 2. Ejemplo de establecimiento de objetivo, meta e indicador.....	14
Tabla 3. Cantidad de materia prima utilizada para la línea de sanitarios.....	26
Tabla 4. Clasificación del proyecto	29
Tabla 5. Calidad del agua residual.....	33
Tabla 6. Cantidad de residuos líquidos generados.....	33
Tabla 7. Calidad de iluminación	34
Tabla 8. Consumo energético	35
Tabla 9. Cantidad de residuos sólidos y subproductos generados.....	37
Tabla 10. Aspectos ambientales a evaluar	50
Tabla 11. Listado de procedimientos	54
Tabla 12. Valorización de impactos ambientales para la matriz Leopold.....	66
Tabla 13. Criterios de valorización para la matriz EPA	67
Tabla 14. Valorización EPA	68
Tabla 15. Rúbrica de evaluación de riesgos ambientales.....	117
Tabla 16. Clasificación de los riesgos.....	117
Tabla 17. Almacenamiento de residuos generados.....	135
Tabla 18. Datos originales	178
Tabla 19. Consumo energético y emisiones a la atmósfera de los sistemas de iluminación	180
Tabla 20. Niveles de presión sonora de impacto	234

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de graduación tuvo como objetivo general diseñar un sistema de Gestión Ambiental en base a la norma ISO 14001:2015 para una empresa de elaboración de envases y tapas metálicas. Para ello, se realizó una revisión ambiental inicial de la organización en la que se recolectaron datos del consumo de energía, cantidad de residuos sólidos generados en el área de producción, residuos revalorizados es decir subproductos, además de residuos líquidos como solventes empleados para el proceso y productos de limpieza. Por lo tanto, se identificaron aquellas actividades que generaran algún impacto ambiental significativo. Los datos obtenidos se compararon con la legislación a la que aplica la empresa con el fin de verificar su cumplimiento.

Para el diseño del Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma Internacional ISO 14001:2015, se tomó en cuenta el estudio de la situación de la organización, el conocimiento de los procesos y su interrelación. Para ello, se analizó el ciclo de vida del producto, identificando 4 aspectos ambientales significativos, en este caso generación de residuos sólidos comunes, consumo de energía, emisión de gases de combustión y seguridad e higiene ocupacional. Se llevó a cabo el manual de sistema de gestión ambiental, en los que se desarrollaron los procedimientos y requerimientos que la Norma ISO 14001:2015 exige. Entre ellos, procedimientos para la identificación y evaluación de aspectos ambientales, identificación de requisitos legales, determinación de los objetivos y metas ambientales, acciones para abordar riesgos y oportunidades, control operacional, seguimiento y medición de los aspectos ambientales significativos mencionados anteriormente. Así como los procedimientos de competencia y toma de conciencia, comunicación, auditoría interna, no conformidades y revisión por la alta dirección.

Finalmente, se encuentran las proyecciones del consumo energético empleando el nuevo sistema de iluminación propuesto para el área de producción y reducción de emisiones de dióxido de carbono al emplear el nuevo sistema de iluminación. Por lo que, en caso de que la organización implemente el Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001:2015, se invertiría un total de Q52,678.29 generando a la empresa un ahorro de Q29,015.13 por año, por lo que existiría una reducción energética aportado por el cambio del sistema de iluminación del área de producción de 13,966.36kWh/año con una disminución de 4.29tonCO₂/año.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el enfoque del medio ambiente y desarrollo sostenible se ha convertido en un tema de interés y preocupación. Al considerar el ciclo de vida de un producto, no solo debe analizarse el proceso como tal, es decir desde la recepción de la materia prima hasta el consumidor final, sino también los impactos que conlleva la disposición final de un producto determinado sobre el medio ambiente.

Las industrias emplean diferentes procesos para la fabricación de productos determinados, sin embargo todas, sin importar su actividad, producen impactos sobre el entorno que rodean, por lo que gestionar planes y actividades que minimicen dicho impacto sobre el ambiente es de suma importancia, ya que además de hacer la empresa amigable con el medio ambiente, la hace tener una ventaja competitiva sobre otras industrias o empresas que aún no cuentan con sistemas de gestión ambiental.

Actualmente, Guatemala, cuenta con numerosas leyes y reglamentos que aseguran la protección del medio ambiente, por lo que la implementación de sistemas de gestión ambiental en empresas se ha vuelto necesaria, los cuales tienen como finalidad planear, implementar, verificar y mejorar los procesos para reducir los impactos ambientales negativos sobre el medio atmosférico, hídrico, edáfico y lítico.

La empresa en cuestión se dedica a la fabricación y distribución de envases sanitarios, para pintura y cubetas plásticas, además de envases industriales y envases para aerosol. El proceso inicia con el abastecimiento de las materias primas; pliegos de hojalata y aluminio de diversos calibres, para que, por medio de procesos de cortado, inspección, formado de cilindros, pegado, litografía y acabado, se obtengan los productos terminados mencionados anteriormente.

El presente trabajo de graduación persigue diseñar un Sistema de Gestión Ambiental – SGA basado en la norma ISO 14001:2015 en la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas, identificando los impactos sobre el medio ambiente mediante una revisión inicial ambiental, aportando así estrategias para implementar, operar y verificar el sistema de gestión ambiental. Con ello, se garantiza el cumplimiento de la propuesta de la política ambiental, objetivos y metas ambientales, optimizando así el uso de los recursos empleados en la organización.

1.1. Lo escrito sobre el tema

Ipanaque, (2016) en su estudio titulado “Propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental basada en las Normas ISO 14001 para mejorar los procesos productivos de PROCOMSAC” tuvo como objetivo identificar las actividades de la fabricación de envases y telas de polipropileno más vulnerables a sufrir riesgos e impactos ambientales.

Se concluyó que la mayor cantidad de riesgos se encuentran en los procesos de extrusión, tejido, laminado e impresión. Además se determinó el grado de afección por los altos niveles de ruido a los que están expuestos los obreros en las diversas áreas donde trabajan, principalmente en el área de tejido, ya que la empresa PROCOMSAC, no cuenta con los instrumentos necesarios y adecuados para que el personal del área de producción pueda realizar sus labores de una manera más eficiente, y a la misma vez protegerse de las vibraciones, ruidos, sustancias químicas, altas temperaturas y cualquier otro factor proveniente de los procesos productivos.

El grupo de investigación “Contabilidad, organizaciones y medio ambiente”, adscrito a la Escuela de Administración y Contaduría de la Universidad Nacional de Colombia, (2015) realizó un estudio sobre la viabilidad de la norma ISO 14001. El objetivo fundamental era evaluar la utilidad del Sistema de Gestión Ambiental según la norma ISO 14001, para conseguir los objetivos de desarrollo sostenible en las empresas de Colombia.

Se concluyó que la Norma ISO 14001 permite la identificación de los problemas y las restricciones, económicas, culturales y presupuestales que tiene que enfrentar a las empresas colombianas lo que hace que la norma ISO 14001 versión 2015 esté hecha para todas las organizaciones y dependa de los capitales económicos que le hagan visible.

Tetra Pak, (2010), fabricante de envases de cartón para alimentos, obtuvo la certificación ISO 14001:2004 por su innovador sistema de gestión ambiental en la planta de producción ubicada en Mariara, estado de Carabobo, donde se desarrollan empaques para leche y jugos pasteurizados.

Gracias a la implementación de la norma, el sistema de Tetra Pak cuenta con almacenes especializados para desperdicios peligrosos y no peligrosos y una planta de tratamiento para aguas residuales. Adicionalmente llevan a cabo mediciones continuas de sus niveles de consumo de energía y desarrollan planes de ahorro eléctrico en todas sus instalaciones.

1.2. Marco teórico

1.2.1. Medio ambiente

El medio ambiente es un sistema formado por elementos naturales y artificiales que están interrelacionados y que son modificados por la acción humana. Se trata del entorno que condiciona la forma de vida de la sociedad y que incluye valores naturales, sociales y culturales que existen en un lugar y momento determinado.

Los seres vivos, el suelo, el agua, el aire, los objetos físicos fabricados por el hombre y los elementos simbólicos (como las tradiciones y costumbres, por ejemplo) componen el medio ambiente. La conservación de éste es imprescindible para la búsqueda del desarrollo sostenible, es decir satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin afectar las de las generaciones futuras. El medio ambiente, por lo tanto incluye factores físicos, como el clima, geología y agua, biológicos tales como la población humana, la flora y fauna y socioeconómicos como la actividad laboral y la urbanización. (Castañeda, 2017).

1.2.2. Ecosistema y ecología

La ecología es la disciplina que estudia la relación entre los seres vivos y su entorno, cuya subsistencia puede garantizarse a través de un comportamiento ecológico, que respete y proteja los recursos naturales.

El ecosistema es el conjunto formado por todos los factores bióticos de un área y los factores abióticos del medio ambiente; en otras palabras, es una comunidad de seres vivos con los procesos vitales interrelacionados, que se encuentran conformados por un biotopo (sustrato físico) y biocenosis (una parte viva). Es la unidad básica de la ecología. (Castañeda, 2017)

1.2.3. Calidad ambiental

Son las condiciones y requisitos básicos de un ecosistema. Puede ser de naturaleza física, química, biológica, social o económica, de modo que sus componentes puedan satisfacer las relaciones ecosistemáticas ambientales. Además, puede considerarse como una medida cualitativa y cuantitativa del estado de un ecosistema. En este rubro, se consideran factores importantes como;

- Calidad de los elementos naturales
- Integridad del ecosistema
- Salud de las personas

1.2.4. Impacto ambiental

Es una alteración positiva o negativa significativa de la calidad ambiental producida por una actividad humana. Se debe recalcar la diferencia entre un

efecto ambiental y un impacto ambiental, donde la primera considera únicamente cambios en el ambiente, mientras que la segunda influye directamente en cambios de la calidad del medio ambiente. (Castañeda, 2017)

1.2.5. Norma ISO

Las normas ISO son documentos que especifican requerimientos para asegurar que los productos y/o servicios alcancen la calidad deseada. Para las organizaciones son instrumentos que permiten minimizar los costos, ya que hacen posible la reducción de errores y sobre todo favorecen el incremento de la productividad.

Los estándares internacionales ISO son clave para acceder a mercados nacionales e internacionales y de este modo, estandarizar el comercio en todos los países favoreciendo a los propios organismos públicos. En los negocios, los estándares ISO hacen posible que se reduzcan los costos por medio de una optimización de las operaciones, aumentar la satisfacción del cliente, ya que mejora la calidad de los productos y/o servicios cumpliendo con las exigencias de los consumidores, abrir el acceso a nuevos mercados reduciendo las barreras al comercio internacional e incrementar la cuota de comercio lo que aporta una ventaja competitiva. (ISOtools, 2018).

Norma ISO 14001

La norma ISO 14001 es un estándar internacional para la Gestión Ambiental que comenzó a ser vigente en el año 1996. La norma proporciona a las organizaciones un marco con el que proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, siempre guardando el equilibrio con las necesidades socioeconómicas.

Se especifican todos los requisitos para establecer un Sistema de Gestión Ambiental eficiente, que permite a la empresa conseguir los resultados deseados, por lo que la empresa en cuestión debe cumplir con todos los procedimientos que la Norma ISO 14001:2015 exige. El objetivo que busca es optimizar el uso de recursos para minimizar los impactos sobre el medio ambiente. (ISO 14001:2015).

Las diferencias entre la ISO 14001:2004 con respecto a la ISO 14001:2015 se muestran a continuación:

- La ISO 14001:2015 se fundamenta en la estructura de alto nivel “Anexo SL”, por lo que es mucho más fácil para las organizaciones poder integrar sus Sistemas de Gestión, ya que comparten el mismo lenguaje básico y los mismos requisitos básicos.

- A diferencia de la ISO 14001:2004, en la que solamente era importante el contexto interno de la organización, la ISO 14001:2015 debe identificar y entender los asuntos externos, es decir, las condiciones ambientales que influyan en la actividad que realiza su organización, además de tener en cuenta los objetivos que pretende alcanzar.
- La principal diferencia en cuanto a la planificación de riesgos entre la nueva ISO 14001:2015 y la ISO 14001:2004, es que en la nueva se debe determinar el riesgo asociado a las amenazas y oportunidades a las que la organización se enfrenta.

La Norma ISO 14000, sobre gestión ambiental incluye una serie de normas, los cuales son: (Revista Escuela de Administración de Negocios, 2008).

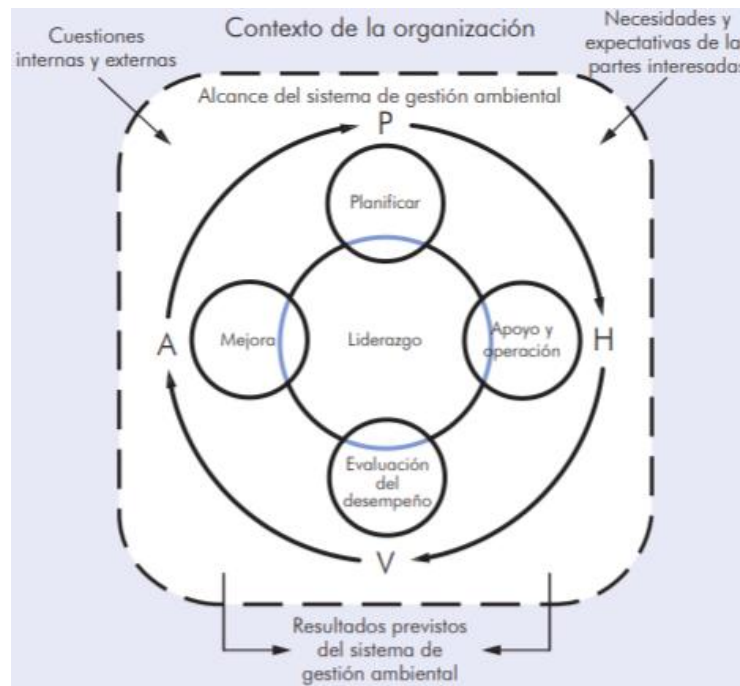
- ISO 14001:2004. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.
- ISO 14004:2004. Sistemas de gestión ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo.
- ISO 19011:2002. Guía para las auditorías de sistemas de gestión de calidad o ambiental.
- ISO 14020. Etiquetado y declaraciones ambientales, Principios Generales.
- ISO 14021. Etiquetado y declaraciones ambientales, Autodeclaraciones.
- ISO 14024. Etiquetado y declaraciones ambientales.
- ISO 14025. Etiquetado y declaraciones ambientales.
- ISO 14031:1999. Gestión ambiental. Evaluación del rendimiento ambiental. Directrices.
- ISO 14032. Gestión ambiental. Ejemplos de evaluación del rendimiento ambiental (ERA).
- ISO 14040. Gestión ambiental. Evaluación del ciclo de vida - Marco de referencia.
- ISO 14041. Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Definición de la finalidad y el campo y análisis de inventarios.
- ISO 14042. Gestión ambiental - Análisis del ciclo de vida. Evaluación del impacto del ciclo de vida.
- ISO 14043 Gestión ambiental -Análisis del ciclo de vida. Interpretación del ciclo de vida.
- ISO 14062 Gestión ambiental - Integración de los aspectos ambientales en el diseño y desarrollo del producto.

Es importante recalcar que a diferencia de otras normas ISO, como la 9000, con la ISO 14000, las empresas definen un plan de manejo ambiental que incluye una política medioambiental concreta, metas ambientales, procedimientos, capacitación para el personal, documentación, sistema para corregir fallos. Por lo tanto, la ISO 14000 es una serie de normas internacionales para los sistemas de gestión medioambiental, mientras que la ISO 9000 es una serie de normas para los sistemas de gestión de la calidad.

El modelo Planificar – Hacer – Verificar – Actuar e ISO 14001

El modelo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) proporciona un proceso continuado e iterativo que conduce a la mejora continua del proceso. Se trata de una metodología probada que permite a la organización establecer compromisos en sus políticas y actuar de manera sistemática para cumplir con esos compromisos. Este modelo es el enfoque subyacente usado en ISO 14001. Es un proceso que puede ser aplicado al SGA como un todo y a cada uno de sus elementos individuales para mejorar de forma continua el desempeño ambiental. (ISO 14001:2015)

Diagrama 1. Modelo PHVA aplicado a un SGA



Fuente: Briggs, (2017)

Sistema de Gestión Ambiental (SGA)

Es un sistema estructurado de gestión que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procesos,

los procedimientos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día los compromisos en materia de protección ambiental que se compromete una empresa. (MIFIC, 2017).

La finalidad principal de un SGA es determinar qué elementos deben considerar las empresas en materia de protección ambiental para asegurar que en el desarrollo de sus actividades se tenga en cuenta la prevención y la minimización de los efectos sobre el entorno. (MIFIC, 2017).

La gestión se basa en la política ambiental que la empresa posee, ya que la misma se encuentra orientada a minimizar los impactos que la empresa provoque al medio ambiente, cumpliendo así con la legislación y regulación ambiental. Un sistema de Gestión Ambiental cuenta con 4 fases básicas;

1. **Fase de planeamiento:** se definen todos los objetivos, los medios que se van a utilizar, los tiempos y la forma de conseguir las metas establecidas por la organización.
2. **Fase de implementación:** se realiza una planificación con vistas al punto anterior.
3. **Fase de verificación:** se compara la implantación que se ha llevado cabo con la que se planificó en un principio.
4. **Fase de Mejora:** se toman las acciones necesarias para solucionar los problemas provenientes de desviaciones registradas en el Sistema de Gestión Ambiental.

Los requisitos de la norma ISO 14001 generan ciertos documentos como pueden ser, la política, los objetivos y las metas ambientales, se tiene que describir el alcance del Sistema de Gestión Ambiental a la hora de implementarlo. Además, se deben establecer declaraciones con todas las funciones y responsabilidades de los trabajadores con respecto al Sistema de Gestión Ambiental, los registros que se requieren para que se asegure la eficacia de la gestión que se está realizando.

Las empresas pueden aprovechar las oportunidades que existen para prevenir o mitigar los impactos ambientales adversos, además de mejorar los impactos ambientales que sean beneficiosos, de una forma particular los que tienen relación con las implicaciones estratégicas y competitivas.

Aplicar la norma ISO 14001 será diferente en cada empresa o industria, ya que depende del contexto en el que se encuentre la empresa. Dos empresas pueden realizar actividades similares, pero pueden tener diferentes obligaciones de cumplimiento, compromisos con su política ambiental, tecnologías ambientales y metas de desempeño ambiental, aunque también se pueden cumplir los requisitos de dicha norma internacional.

Estructura del Sistema de Gestión Ambiental

Según la ISO 14001:2015, la estructura y contenido de un Sistema de Gestión Ambiental es el siguiente;

1. Objeto y campo de aplicación: la norma es utilizada por la organización para gestionar sus responsabilidades ambientales de forma sistemática que contribuya con la sostenibilidad. Según la política ambiental que se establezca en la organización, los resultados esperados de un Sistema de Gestión Ambiental son mejoras en el desempeño ambiental, cumplimiento con las obligaciones y objetivos ambientales. (Norma ISO 14001, 2015)

2. Referencias normativas

3. Términos y definiciones

4. Contexto de la organización: la empresa tiene que determinar las cuestiones externas e internas que son relevantes para el propósito perseguido que afecta a la capacidad de conseguir los resultados deseados en el Sistema de Gestión Ambiental. La empresa tiene que establecer ciertos límites para determinar el alcance tales como cuestiones externas e internas, obligaciones de cumplimiento unidad organizativa, actividades, productos y servicios, autoridad y capacidad para ejercer control e influencia. (Norma ISO 14001, 2015)

5. Liderazgo: la dirección de la organización debe mostrar su liderazgo y compromiso con respecto al Sistema de Gestión Ambiental por medio de la responsabilidad por la eficacia del Sistema de Gestión Ambiental, garantizar la política ambiental, los objetivos y que sean compatibles con la dirección estratégica, garantiza la integración de los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental, asegurar de que cuentan con los recursos necesarios para el SGA, comunicar la importancia de gestionar el medio ambiente de forma eficaz según los requisitos que establece el Sistema de Gestión Ambiental y asegurar que consiga el resultado establecido. (Norma ISO 14001, 2015)

En esta etapa se establece la política ambiental donde se plasman las intenciones de la empresa y debe ser aprobada por la dirección de la organización, la misma se encuentra relacionada con el desempeño ambiental. Debe ser apropiada para el propósito y el contexto de la empresa, en la que se incluye la naturaleza, los impactos ambientales, medidas compensatorias, entre otros, proporcionar un marco para establecer los objetivos ambientales, incluir cierto compromiso para la protección del medio ambiente e incluir el compromiso de realizar la mejora continua del Sistema de Gestión Ambiental mejorando su desempeño ambiental. (Norma ISO 14001, 2015)

6. Planificación: en esta etapa se toman en cuenta las acciones para tratar el riesgo y oportunidades de mejora, se evalúan los aspectos ambientales con su respectivo impacto sobre el ambiente considerando el ciclo de vida del producto. El criterio de evaluación es subjetiva, debido a la metodología de valorización de impactos ambientales que se emplee. Además se colocan las obligaciones de cumplimiento relacionados a la organización como tal y al ambiente. Por lo tanto, el primer paso para iniciar la planificación se centraría en la revisión inicial ambiental de la empresa, lo cual debe responder a la siguiente pregunta; ¿Cuál es la situación actual de la empresa?

Se plantean los objetivos ambientales, teniendo en cuenta todos los aspectos ambientales significativos de la organización y sus obligaciones de cumplimiento asociados, además de considerar sus riesgos. Posteriormente se planifican las acciones para alcanzar los objetivos ambientales propuestos ante los impactos significativos por cada aspecto definido.

Al planificar la forma de conseguir los objetivos ambientales, la empresa debe determinar, lo que se hará, los recursos necesarios, quién será la persona responsable, cuando se completará, cómo se evalúan todos los resultados, etc. La empresa debe considerar acciones para alcanzar los objetivos ambientales que pueden integrarse en los procesos de negocio. (Norma ISO 14001, 2015)

7. Soporte: la empresa debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar de forma continua el Sistema de Gestión Ambiental. En esta etapa la empresa debe asegurarse de que la persona quien lleva a cabo el SGA es una persona competente en base a la educación, formación o experiencia que tenga.

La comunicación es un punto clave en esta etapa ya que la empresa debe establecer, implementar y mantener los procesos necesarios para las

comunicaciones internas y externas pertinentes para el Sistema de Gestión Ambiental. (Norma ISO 14001, 2015)

8. Operación: la empresa tiene que realizar un control de la planificación y revisar las consecuencias de los cambios no deseados, adoptar medidas para mitigar los efectos adversos, entre otros. La organización tiene que asegurarse que los procesos externos son controlados e influenciados. El tipo y la extensión del control que se aplica a los procesos que deben ser definidos dentro del SGA. (Norma ISO 14001, 2015)

La organización debe establecer, implantar y mantener los procesos necesarios para responder a las situaciones de emergencias con el fin de prevenir impactos ambientales, responder a situaciones actuales de emergencia, tomar medidas para prevenir las consecuencias de las situaciones de emergencia y evaluar periódicamente las acciones de respuesta planificadas. (Norma ISO 14001, 2015)

9. Evaluación del desempeño: la empresa debe seguir, medir, analizar y evaluar el desempeño ambiental. La organización debe asegurarse de que los equipos de seguimiento y medición se encuentran calibrados, se usan y se mantienen según sea apropiado. La organización debe evaluar su desempeño ambiental y la eficacia del sistema de gestión ambiental. (Norma ISO 14001, 2015)

La empresa tiene que llevar a cabo auditorías internas a intervalos planificados para proporcionar información sobre si el Sistema de Gestión Ambiental cumple todos los requisitos del SGA se ha implantado y mantenido de forma eficiente. La gerencia de la dirección debe revisar el Sistema de Gestión Ambiental de la organización, en intervalos de tiempo planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia. (Norma ISO 14001, 2015)

10. Mejora: la organización tiene que determinar todas las oportunidades de mejora y poner en marcha las acciones necesarias para alcanzar los resultados esperados en el Sistema de Gestión Ambiental. Ante no conformidades, la empresa debe reaccionar y evaluar e implementar medidas correctivas ante ellas. La empresa debe mejorar de forma continua la idoneidad, adecuación y eficacia del Sistema de Gestión Ambiental para mejorar el desempeño ambiental. (Norma ISO 14001, 2015)

A continuación se muestra en la Tabla 1, una síntesis de la estructura de un Sistema de Gestión Ambiental, basado en la norma ISO 14001:2015. A su vez, se muestran las subdivisiones que se deben abarcar en el sistema.

Tabla 1. Apartados del Sistema de Gestión Ambiental

1. Objeto y campo de aplicación
2. Referencias normativas
3. Términos y definiciones
4. Contexto de la organización <ul style="list-style-type: none"> 4.1. Conocimiento de la organización y su contexto 4.2. Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes involucradas 4.3. Determinación del alcance del sistema de gestión ambiental 4.4. Sistema de Gestión Ambiental
5. Liderazgo <ul style="list-style-type: none"> 5.1. Liderazgo y compromiso 5.2. Política 5.3. Roles, responsabilidades y autoridades en la organización
6. Planificación <ul style="list-style-type: none"> 6.1. Acciones para tratar riesgos 6.2. Objetivos y planificación para lograrlos
7. Soporte <ul style="list-style-type: none"> 7.1. Recursos 7.2. Competencia 7.3. Toma de conciencia 7.4. Comunicación 7.5. Información documentada
8. Operación <ul style="list-style-type: none"> 8.1. Planificación y control operacional 8.2. Preparación y respuesta de emergencia
9. Evaluación de desempeño <ul style="list-style-type: none"> 9.1. Seguimiento, medición, análisis y evaluación 9.2. Auditoría interna 9.3. Revisión por la dirección
10. Mejora <ul style="list-style-type: none"> 10.1. Generalidades 10.2. No conformidades y acciones correctivas 10.3. Mejora continua

Fuente: ISO 14001, 2015

1.2.6. Revisión ambiental inicial

El primer paso para conseguir la mejora de la actuación ambiental es evaluar los impactos que necesitan ser controlados o minimizados. La revisión ambiental inicial permite la identificación y documentación sistemática de los impactos ambientales significativos asociados directa o indirectamente con las actividades, productos y servicios que ofrece la empresa. (ISO 14001, 2015)

Identificados los impactos ambientales significativos, la organización es capaz de mejorar su actuación ambiental controlando todos los servicios, productos y procesos que realiza por lo que controlar los aspectos ambientales significativos reduce o minimiza los impactos generados en el medio ambiente. Es considerado como el primer paso fundamental para poder desarrollar, implementar y mantener el Sistema de Gestión Ambiental. Se deben considerar las siguientes áreas:

1. Revisión de las prácticas de gestión ambiental de la empresa
2. Revisión de las actividades, productos y/o servicios.
3. Revisión de los incidentes o accidentes ambientales previos
4. Revisión de la legislación relevante.

La revisión inicial es fundamental para el establecimiento de los objetivos y metas ambientales, debido a que se desarrollan especificaciones sobre los puntos a tomar en cuenta para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental. Los objetivos deben estar dirigidos a reducir la cantidad de residuos generados, consumo de recursos naturales, diseñar productos limitando su impacto ambiental en las diferentes fases del ciclo de vida; desde la materia prima hasta la disposición final del producto, educar a los empleados en cuestiones ambientales. (ISO 14001, 2015)

Las áreas ambientales a identificar y evaluar deben ser relacionadas a la atmósfera, residuos, agua, ruido, energía, suelo y conservación de los recursos naturales.

1.2.7. Objetivos y metas ambientales

Los objetivos ambientales son los fines generales expresados en términos de eficacia ambiental que una empresa se propone alcanzar, cuantificados programados cronológicamente. Las metas ambientales son los requisitos de actuación cuantificados y especificados detalladamente, que tienen su origen en los objetivos ambientales y que deben cumplirse para alcanzar dichos objetivos. Ambos deben dar validez y ser consecuentes con la política de la empresa y con el compromiso de mejora continua de la misma. (Paredes, 2004)

Tras haber determinado los objetivos y metas ambientales para cada uno de los procesos de la empresa, se pueden establecer indicadores que permitan medir cuantitativamente los progresos realizados en la dirección del objetivo ambiental perseguido, como por ejemplo la cantidad de materias primas o de energía consumida, disminución de los decibeles para no exceder los límites máximos permisibles de ruido, cantidad de residuos producidos y porcentaje de residuos reciclados, por mencionar algunos. (ISO 14001, 2015)

Tabla 2. Ejemplo de establecimiento de objetivo, meta e indicador

Objetivo	Reducir la generación de residuos de hojalata
Meta	Disminuir en un 5% la generación de residuos e implementar reciclaje
Indicador	Kilogramos de residuos generados por mes (kg/mes)

Fuente: Elaboración propia, (2018)

1.2.8. Política ambiental

Una política ambiental, basada en la norma ISO 14001, es un conjunto de normas que una persona, una empresa o una organización acoge para realizar una determinada acción sobre el medio ambiente.

La política ambiental no difiere mucho de concepto de política, la única diferencia que podemos encontrar entre política y política ambiental es que la segunda se encuentra encaminada a la mejora del medio ambiente. Dicha política ambiental se encuentra fundamentada en la mejora ambiental y el cumplimiento de la legislación relacionada, además de ayudar a conseguir el éxito del Sistema de Gestión Ambiental. (ISO 14001, 2015)

La política ambiental se debe de realizar una vez se ha completado la revisión ambiental inicial. En el caso de cualquier organización, todos los principios detallados en la política ambiental son incluidos para conseguir la mejora ambiental de una forma constante, se pretenden minimizar todos los impactos ambientales significativos provenientes de las actividades, de los productos y los procesos realizados por la organización evaluados anteriormente.

Según la ISO 14001:2015, se deben de tomar las siguientes recomendaciones para implementar con éxito un Sistema de Gestión Ambiental;

- En la política ambiental se deben establecer los principios y las intenciones de la empresa a la hora de establecer cuál será su actuación ambiental.
- La política ambiental tiene que estar adecuada a la naturaleza, la magnitud y los impactos ambientales significativos realizados por las actividades, los

productos y los procesos de la organización, además se tienen que identificar durante la revisión ambiental inicial y el registro de los aspectos ambientales.

- La política ambiental tiene que incluir el compromiso de mejora continua y de prevención de la contaminación, está basado en una metodología de utilización de tecnología mucho más limpia.
- En la política ambiental se tiene que incluir el compromiso de cumplir con la legislación y con todas las regulaciones ambientales que se encuentran estrechamente relacionadas con los aspectos ambientales significativos identificados en la organización y con sus correspondientes impactos ambientales, además tiene que cumplir con todos los requisitos que se encuentran suscritos a su empresa.
- La política ambiental debe estar documentada, implantada, se tiene que mantener y revisarse, y darla a conocer a todos los trabajadores de la organización además de contar con el respaldo de la gerencia de la empresa.
- En la política se tiene que asegurar la comunicación y la revisión, tanto de los objetivos como de las metas de la empresa, además de incluir el compromiso de la organización a desarrollar e implementar un Sistema de Gestión Ambiental en su empresa.
- La política ambiental tiene que incluir también el compromiso de la organización de desarrollar y aprobar todos los requisitos de la norma ISO14001.
- En la política ambiental se tiene que introducir un enfoque del impacto de las actividades, los productos y los procesos de su empresa que se encuentren basados en el análisis del ciclo de vida.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una de las mayores preocupaciones en la actualidad es la sostenibilidad del medio ambiente, es decir satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin afectar las de las generaciones futuras. Sin embargo, actualmente no existen procesos en una industria determinada que no genere algún impacto sobre el medio ambiente. El problema se reduce en que la mayoría de empresas destinadas a la fabricación de algún producto, en este caso una empresa de elaboración de envases y tapas metálicas, producirán residuos, efluentes y emisiones que afectarán potencialmente el entorno ambiental.

Es por ello, que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Guatemala ha impuesto numerosas leyes y reglamentos que las empresas deben de cumplir con el fin de no solo disminuir el deterioro ambiental sino evitar posibles sanciones que puedan afectar la imagen de la empresa. Por lo tanto, se observa la necesidad de implementar medidas preventivas y/o correctivas que permitan mejorar la calidad ambiental, disminuyendo la cantidad de recursos utilizados y adecuar los procesos para que sean amigables con el medio ambiente.

La empresa no cuenta con un sistema de gestión ambiental, en el cual se puedan potenciar los impactos positivos y mitigar aquellos impactos negativos significativos al ambiente. Según lo expuesto anteriormente, surge la siguiente interrogante, ¿Es posible reunir la información y datos necesarios para la elaboración de una propuesta de un sistema de gestión ambiental para la industria de fabricación de envases y tapas metálicas basado en la Norma ISO 14001:2015?

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivo general

Diseñar un Sistema de Gestión Ambiental en base a la norma ISO 14001:2015 para una empresa de elaboración de envases y tapas metálicas.

2.1.2. Objetivos específicos

1. Evaluar la condición actual de las actividades llevadas a cabo por la empresa por medio de una revisión ambiental inicial, evaluando el impacto ambiental generado según el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo 137 – 2016 del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

2. Proponer un Sistema de Gestión Ambiental según la norma ISO 14001:2015 que permita reducir los impactos ambientales significativos, permitiendo una mejora continua de la empresa.
3. Cuantificar la reducción de emisiones de dióxido de carbono y consumo energético que tendría la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas al implementar las medidas propuestas en el Sistema de Gestión Ambiental según la norma ISO 14001:2015.

2.2. Elementos de estudio

- Estudio del ciclo de vida del producto, desde la recepción de la materia prima hasta el tratamiento y/o disposición final de residuos.
- Aspectos ambientales que conlleven algún impacto significativo sobre el medio ambiente.
- Acciones tomadas por la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas ante la generación de residuos, efluentes y emisiones.
- Legislación aplicable a las actividades de la industria de elaboración de envases y tapas metálicas.
- Determinación de los procedimientos estratégicos, operativos y de apoyo que la Norma ISO 14001:2015 exige.

2.3. Alcances y límites

2.3.1. Alcance

La tesis de grado va enfocada al diseño de un Sistema de Gestión Ambiental según la norma ISO 14001:2015, y no a la implementación del mismo. Es una propuesta que tiene la finalidad de optimizar el uso de los recursos para disminuir el impacto sobre el medio ambiente, además de cumplir con la legislación de la República de Guatemala.

El manual del sistema de gestión ambiental encontrado en el Capítulo V, presenta una descripción breve de los requisitos mostrados en la sección 1.2. Marco Teórico, Tabla 1. Apartados del Sistema de Gestión Ambiental exigidos por la Norma ISO 14001:2015 relacionándolos con las actividades de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas. Posteriormente, se encuentran los procedimientos; es decir las instrucciones técnicas para cumplir con lo solicitado en el sistema de gestión ambiental.

Cada requisito de la norma ISO 14001:2015 presenta su propio procedimiento, debido a que será información manejada por toda la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas y debe quedar lo más claro y detallado posible.

2.3.2. Límites

La presente tesis de grado va enfocada únicamente para empresas cuyas actividades se encuentran relacionadas con la elaboración de envases y/o tapas metálicas.

Además, los datos proporcionados por la empresa presenta una serie de tiempo limitada, ya que son datos recolectados durante un año, en este caso del año más reciente; 2017.

Tal y como se planteó en el objetivo general, la tesis va enfocada únicamente al diseño del sistema de gestión ambiental. La implementación de la misma quedará a discreción de la empresa.

No se incluyen análisis de factibilidad ni retornos de inversión, únicamente ahorros esperados en el caso de que la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas implemente el sistema de iluminación propuesto. No se realizarán proyecciones en otros aspectos ambientales, como generación de residuos sólidos o líquidos debido a que la empresa cuenta actualmente con programas y acciones para el tratamiento y disposición tanto de residuos que se pueden revalorizar; es decir subproductos del proceso como de desechos, tales como los hospitalarios.

2.4. Aporte

A la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas a la cual se desea diseñar un sistema de gestión ambiental, optimizando el uso de sus recursos, en este caso de la materia prima, insumos como agua y energía, y asegurar la salud e higiene ocupacional del trabajador. Esto hará de la misma, una organización con mayor ventaja competitiva ante otras empresas.

Al medio ambiente, ya que al implementar el diseño del sistema de gestión ambiental, se reduciría la cantidad de residuos generados durante la elaboración de envases, mejoraría la calidad del agua y la condición de aire sería adecuada, de tal forma que no tenga un impacto con magnitud significativa sobre el entorno.

III. MÉTODO

3.1. Sujetos y unidades de análisis

Personal de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas

La recolección de información y datos necesarios para el diseño del Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001:2015 se obtuvo de personas que laboran en la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas, de edades con rango de 28 a 55 años.

El criterio de selección se basó en el conocimiento que tienen sobre las actividades de fabricación de envases y tapas metálicas, además de contar con los datos como residuos sólidos, residuos revalorizados, desechos generados en la empresa, residuos líquidos y consumo energético.

La información se recolecta por medio del personal de la empresa, específicamente del gerente general, gerente de control de calidad, los 2 auxiliares del laboratorio de calidad, jefe de producción y jefe de mantenimiento.

Norma ISO 14001:2015

Los resultados e información obtenida del personal de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas se estructurarán tal y como lo exige la Norma ISO 14001:2015, cumpliendo con los requisitos encontrados en la sección 1.2. Marco Teórico, Tabla 1. Apartados del Sistema de Gestión Ambiental.

Legislación vigente de la República de Guatemala

Los datos proporcionados y obtenidos fueron comparados con la legislación de la República de Guatemala a la cual aplica la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas. La legislación aplicable a la organización se encuentra en el Registro N°03-R03. Identificación de requisitos legales y otros requisitos en el Capítulo V. En dicho registro se muestra si los resultados cumplen o no con la legislación.

Consumo energético y presión sonora ocupacional

Para el Capítulo VI. Proyecciones por la implementación del Sistema de Gestión Ambiental, se consideran las siguientes unidades

- Tiempo de utilización de los sistemas de iluminación
- Potencia del sistema de iluminación
- Cantidad de luminarias empleadas por la organización

Con ello y empleando la metodología descrita en la Publicación Internacional “Energy Agency, CO₂ Emission From Fuel Combustion” de la edición 2013, se determina la reducción tanto del consumo energético en kilowatts por año (kW/año) como de toneladas de dióxido de carbono (tonCO₂/año).

Para la determinación del ruido, se utiliza la unidad de medida (dB/área de la empresa). En cuanto a los demás parámetros de análisis como cantidad de residuos generados, subproductos, efluentes y residuos líquidos, fueron proporcionados por la empresa.

3.2. Instrumentos

Observación

Se realizaron 2 visitas a la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas, con las cuales:

- Se observó la situación actual de todas las áreas de la empresa, desde las oficinas administrativas hasta la planta de producción de envases y tapas metálicas.
- Se identificaron aquellas actividades que pudiesen producir algún impacto sobre el medio ambiente, ya fuera significativo o no significativo.
- Se observó si el personal cumplía con buenas prácticas de seguridad y salud ocupacional.

Por medio de 3 visitas, se realizaron distintos registros

- Visita #1. Toma de muestra por parte del Laboratorio INLASA del agua residual del área de cafetería.
- Visita #2: Medición de la presión sonora ocupacional; es decir la medición de ruido de las áreas de la empresa, empleando un sonómetro proporcionado por la empresa de elaboración y tapas metálicas.
- Visita #3: Identificación del tipo y cantidad de iluminarias que cuenta actualmente la empresa.

Entrevistas

Las entrevistas realizadas al personal de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas, permitió la recolección de los datos de:

- Consumo energético
- Cantidad de residuos líquidos
- Cantidad de residuos sólidos que son revalorizados y desechos hospitalarios

Además, las entrevistas realizadas de forma oral, permitieron recolectar información acerca de que si presentaban o no una política ambiental, objetivos y metas ambientales y si tenían conocimientos básicos de la estructura de la Norma ISO 14001:2015. Lo anterior sirvió de apoyo para realizar tanto la Revisión Ambiental Inicial como el diseño del Sistema de Gestión Ambiental.

Equipo

La medición de la presión sonora ocupacional se realizó empleando un sonómetro de marca Radio Shock, Catálogo 33 – 2055, con fecha de calibración del 6 de septiembre del 2017, el cual fue proporcionado por la organización.

Éste fue el único aspecto medido de los encontrados en el Capítulo IV. Revisión Ambiental Inicial, ya que los demás tales como cantidad de residuos sólidos, subproductos, consumo energético y residuos líquidos fueron proporcionados por la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas.

3.3. Procedimiento

Para realizar el diseño del sistema de gestión ambiental, se basó en los requerimientos de la Norma ISO 14001:2015, para lo cual hay que tomar en consideración los siguientes aspectos:

3.3.1. Situación actual de la empresa

Se encuentra una descripción detallada de la situación actual de la empresa, desde las características de cada una de las áreas que se conforma la organización hasta la gestión de residuos, efluentes, emisiones atmosféricas, seguridad e higiene industrial.

A su vez, se tomaron y obtuvieron los datos de los siguientes aspectos

- Ruido (decibelios – dA)
- Consumo de energía (kilowatts por hora – kWh)
- Cantidad de residuos sólidos (toneladas – ton)
- Cantidad de residuos líquidos (galones – gal)
- Cantidad de materia prima (toneladas – ton)

Se identificaron aquellos factores ambientales que se ven afectados significativamente por las actividades de la elaboración de envases y tapas metálicas.

Diseño del Sistema de Gestión Ambiental

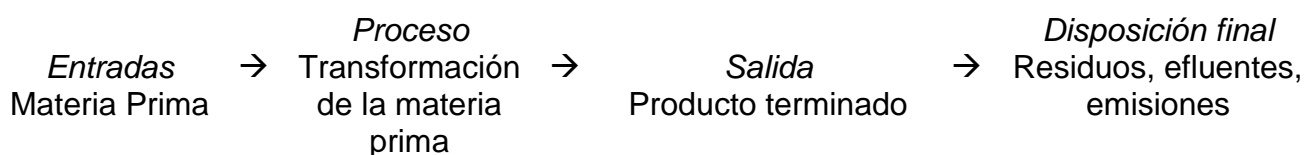
Para el diseño del Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma Internacional ISO 14001:2015, se tomó en cuenta el estudio de la situación de la

organización, el conocimiento de los procesos y su interrelación; en los cuales se toman en cuenta los procesos estratégicos, operativos y de apoyo y la elaboración de la documentación requerida por la norma para asegurar que en caso de que se implemente el mismo, se desarrolle con eficacia y brindar evidencias del desempeño ambiental logrado.

Estudio de la situación de la organización

El conocimiento de la situación de la organización se relaciona directamente con el ciclo de vida del producto. En el mismo se contemplaron los aspectos ambientales; es decir los elementos derivados de las actividades, productos o servicios que interactúan con el medio ambiente. La identificación de los aspectos ambientales fue el primer paso en el sistema de gestión ambiental, ya que se forma una perspectiva de cómo orientar los recursos y esfuerzos para la implementación del SGA. La estructura realizada tomó en cuenta lo siguiente;

Diagrama 2. Estructura de identificación de aspectos ambientales



Fuente: Elaboración propia, (2018)

Se determinó a su vez en este punto, el alcance del sistema de gestión, ya que la empresa debe estar consciente sobre cuales aspectos ambientales tiene control o cierta influencia, de manera que se busque la mejora continua en todo momento. Este estudio permitió determinar las oportunidades, fortalezas, amenazas y debilidades de la organización.

Determinación de los procesos y su interrelación

Se estructuraron los procesos de los cuales se compone el sistema de gestión ambiental.

i. Procesos estratégicos

Son la base del sistema de gestión ambiental, ya que dan lugar al resto de los procedimientos necesarios para su implementación. En este punto se abarcan:

- Identificación y evaluación de aspectos ambientales, en donde se explicará su metodología en el Capítulo correspondiente, ya que forma parte de un documento con su respectivo formato de instrucciones.
- Identificación de requisitos legales
- Determinación de los objetivos y metas ambientales
- Acciones para abordar riesgos y oportunidades

ii. Procesos operativos

Se engloban los procedimientos necesarios para el control operacional, seguimiento y medición de los aspectos ambientales. Se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- Control operacional, seguimiento y medición de residuos
- Control operacional, seguimiento y medición de emisiones
- Control operacional, seguimiento y medición de ruido
- Control operacional, seguimiento y medición de consumo de recursos
- Compras y contratistas. Requisitos ambientales
- Seguimiento y medición de los objetivos ambientales
- Plan de emergencia ambiental

iii. Procesos de apoyo

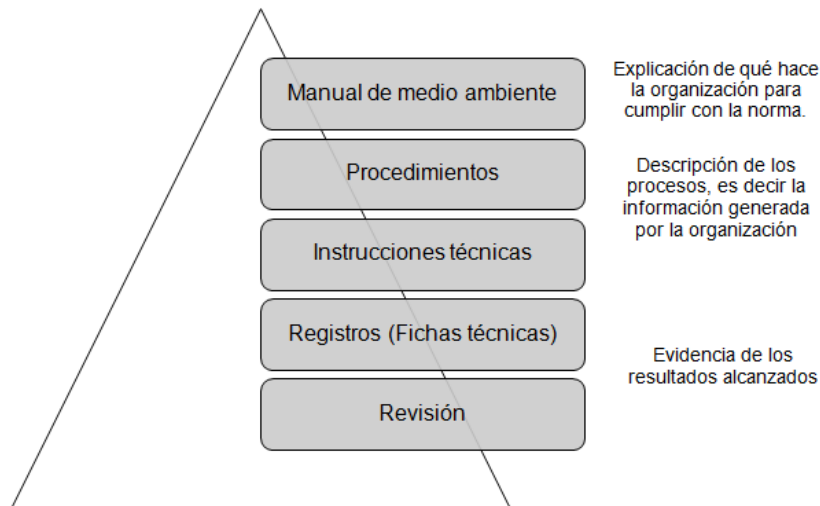
Se establece cómo la organización utilizará los recursos con lo que dispone, para garantizar el desempeño adecuado del sistema de gestión ambiental. En este proceso se toman en cuenta los siguientes aspectos:

- Competencia y toma de conciencia
- Comunicación
- Elaboración y modificación de documentos
- Auditoría interna
- No conformidad y acciones correctivas

Elaboración de documentos

La jerarquía para la elaboración de documentos es la siguiente:

Diagrama 3. Jerarquía de elaboración de documentos



Fuente: Elaboración propia, (2018)

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

IV. REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL

La empresa a analizar se dedica a la fabricación de envases sanitarios o alimentos, envases industriales y envases para aerosol, importando y exportando sus productos hacia el Caribe, Centroamérica y Sudamérica.

Actualmente la empresa no cuenta con un sistema de gestión ambiental, sin embargo posee control y gestión de los procesos que puedan generar algún impacto sobre el medio ambiente. La empresa no cuenta con ninguna demanda judicial, infracciones o reclamaciones estrictamente relacionadas al medio ambiente, debido a que (a) sus actividades no poseen impactos severos significativos y (b) la empresa no cuenta con certificaciones enfocadas al medio ambiente, como la ISO 14001, por lo cual no se da un seguimiento estricto al tema ambiental.

4.1. Proceso de elaboración de envases y tapas metálicas

La fabricación de los envases metálicos inicia con el cortado de láminas de hojalata en una plantilla de Cizalla. Posteriormente, por medio de máquinas formadoras; en este caso una máquina Soudronic WMMA VA20, se forma el cilindro; es decir cuerpo del envase. Por medio de una soldadura con alambre de cobre, se agrega polvo y un barnizado al cilindro, para pasar rápidamente a un horno de secado con el fin de impregnar el barniz al envase. Con ello se asegura que el envase no se oxide, debido a que la costura que se realiza al cilindro es de cobre.

Se da la formación de pestañas en ambos extremos del cilindro para su posterior colocación de tapas. Luego se ensamblan las tapas por medio de máquinas cerradoras. (Planta de elaboración y tapas metálicas, 2017)

Es importante mencionar que luego de este proceso, algunos clientes de la empresa en cuestión, desean que los envases tengan impresas la marca, etiqueta e información nutricional de sus productos, por lo que la planta de producción cuenta con una línea de litografía.

El proceso inicia cuando previamente se han cortado las láminas, éstas entran en forma de hoja, y es pasada por una prensa litográfica o una prensa barnizadora, luego por pasa por un horno a una temperatura constante. El litógrafo realiza los ajustes necesarios en la prensa litográfica (entrada de la lámina, colocación de placas, registro y ajuste de color). El barnizador realiza los ajustes necesarios en la barnizadora cuando el proceso requiere barnizado. Ambos verifican las

especificaciones según las cartas de color y tolerancias aprobadas. (Planta de elaboración y tapas metálicas, 2017)

Finalmente, se realiza el empaquetado en pellets, lo cual lo realiza una máquina paletizadora. El envase terminado consta de tres piezas fundamentales, la tapa, el cuerpo y el fondo. (Pérez, 2008.) El producto terminado debe mantenerse en todo momento bajo una temperatura no superior a los 38°C, el área debe estar libre de humedad, debe existir una ventilación, además de dejar una distancia mínima entre techo y la última tarima con envases de 120 centímetros en el lugar de almacenamiento.

Además la empresa cuenta con el sistema PEPS; Primero en entrar, primero en Salir, que se aseguran que el tiempo en bodega no sea mayor a 6 meses, sobre todo en lugares en los cuales se manejan altas temperaturas. (Planta de elaboración y tapas metálicas, 2017)

4.1.1. Equipo y maquinaria utilizada para el proceso de producción

- Impresoras
- Dobladoras
- Formadoras de cuello
- Formadoras de envase
- Maquinaria de litografía
- Líneas de conducción de envases
- Máquinas hidroneumáticas
- Hornos eléctricos
- Montacargas con gas propano
- Herramientas de taller (torno, taladros)
- Compresores de tornillo
- Equipo de computación
- Soldadora ABM270

4.1.2. Materias primas y materiales a utilizar

La materia prima empleada para la elaboración de envases y tapas metálicas es hojalata en distintos calibres según los requerimientos de los clientes. Además se requieren de fondos, cobre, barniz para el interior y exterior de la costura de unión del envase. Para aquellos productos que requieran litografía se requieren de colorantes, pigmentos, ablandadores y estabilizadores.

Los valores que se encuentran la Tabla 3, son mensuales, ya que la materia prima cambia mensualmente según el volumen de producción.

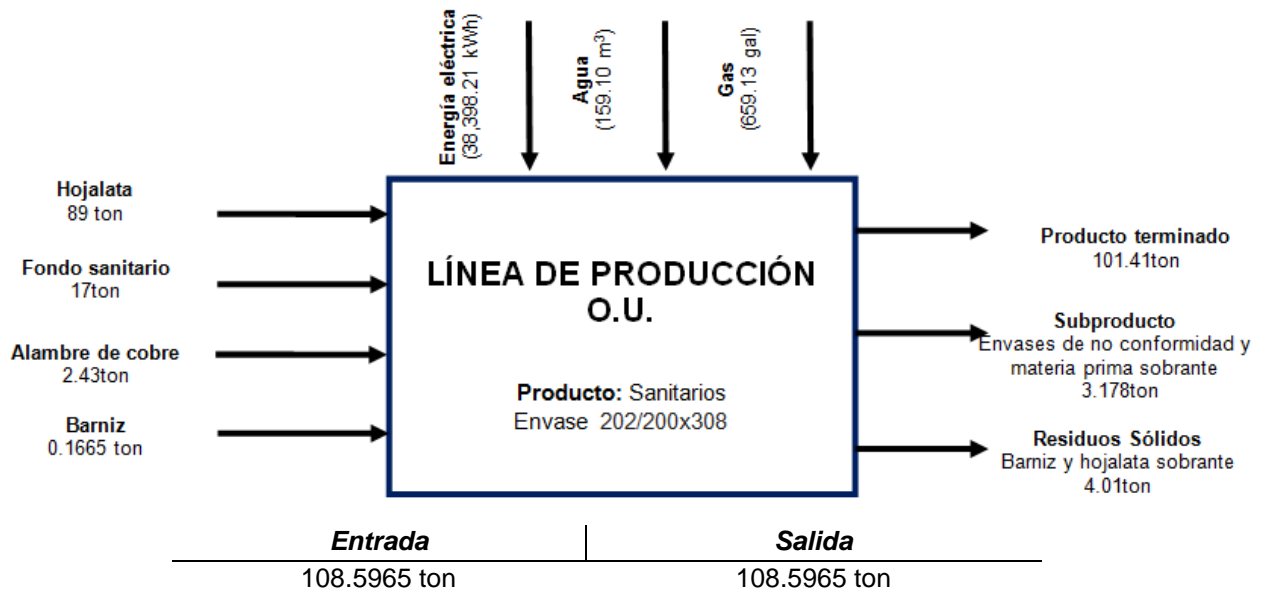
Tabla 3. Cantidad de materia prima utilizada para la línea de sanitarios

Materia prima	Cantidad	Peso	Formulación
Hojalata	89 toneladas	20.5g	79.33%
Fondo	17 toneladas	5.12g	19.82%
Cobre	2.43 toneladas	0.067	0.259%
Barniz interior costura (Blanco sanitario)	7.65 galones	0.114g	0.441%
Barniz exterior costura (Transparente acrílico)	9.85 galones	0.038g	0.147%
Peso total del envase		25.839 gramos	

Fuente: Empresa de elaboración de envases y tapas metálicas, (2017).

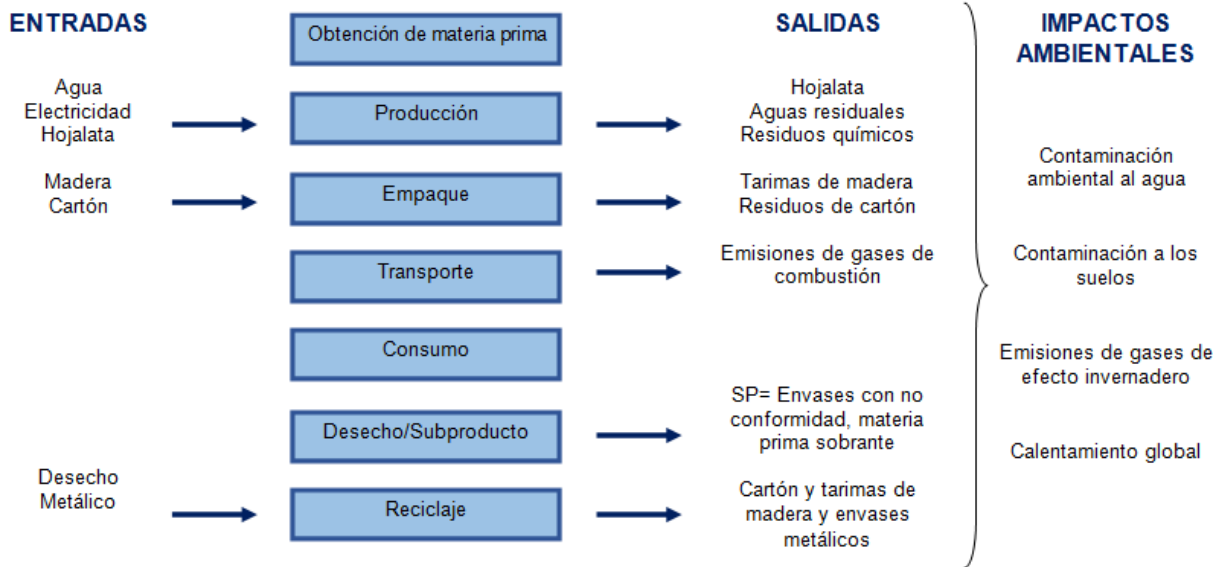
A continuación se muestra el balance de materia del envase sanitario en base a datos de producción del mes de octubre de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas. Para ello se consideró la materia prima y las salidas que en este caso fueron el producto terminado, el subproducto que es vendido a Aceros de Guatemala (se amplía la información en la sección 4.3.2.4. Gestión de Residuos sólidos) y los residuos sólidos sin capacidad de revaloración.

Diagrama 4. Balance de materia para envase sanitario



Fuente: Elaboración propia, (2018)

Diagrama 5. Análisis del ciclo de vida del producto



Fuente: Elaboración propia, (2018)

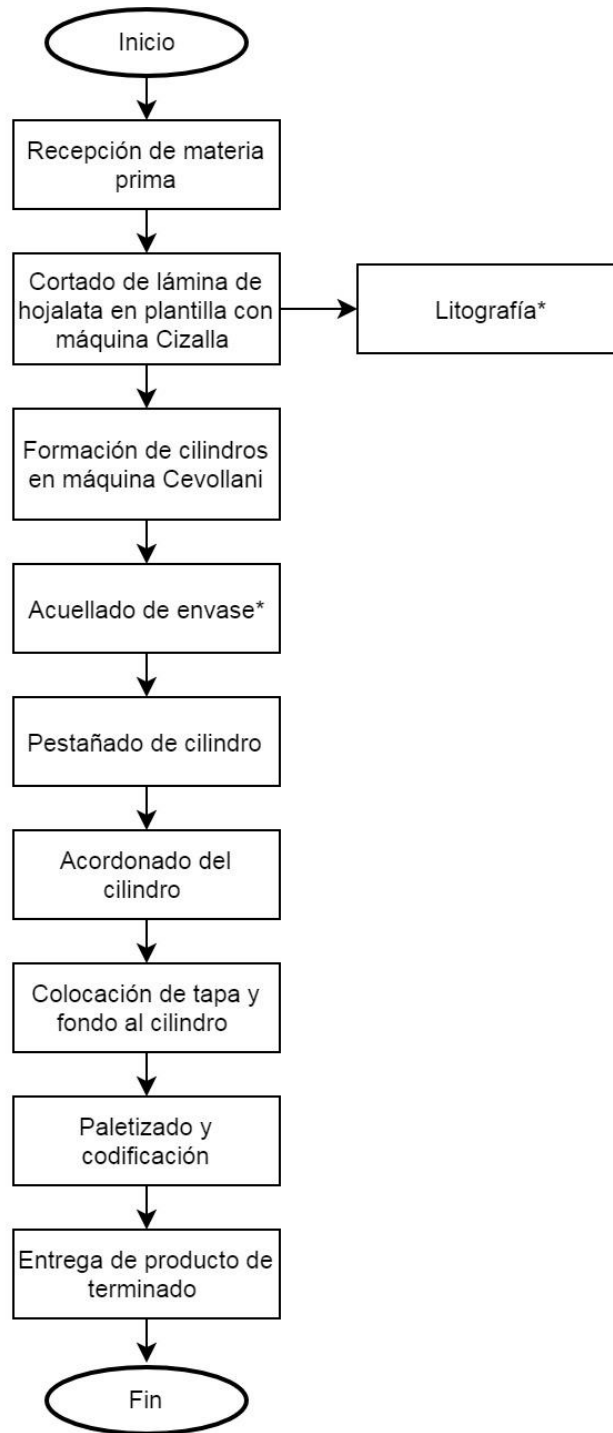
Los productos químicos son manejados por medio de su hoja de seguridad, empleando el equipo necesario para su utilización; guantes, mascarillas, entre otros. Se enlistan los mismos a continuación;

- Mezcla de aditivos antioxidantes tipo glicol para el probado de envases
- Barniz laca
- Acetileno
- Goma arábica
- Lavador UV
- Hidróxido de sodio
- Aceites para mantenimiento de máquinas y equipo

Los productos empleados para limpieza se enumeran a continuación

- Jabón en polvo y pasta
- Limpiadores variados para limpieza de madera, vidrio y cerámica
- Cloro
- Limpiador para pisos
- Desinfectante y aromatizantes de oficina

Diagrama 6. Proceso de elaboración de envases metálicos



*Para aquellos clientes que así lo requieran

Fuente: Elaboración propia, (2018)

4.2. Clasificación de la actividad

Con el objetivo de determinar la clasificación de la actividad de elaboración de envases y tapas metálicas, se empleó el Acuerdo Ministerial No. 199 – 2016, del Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades, realizado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales – MARN, con el cual se obtuvo la siguiente información;

Tabla 4. Clasificación del proyecto

Descripción	Valor
Sección	“J” – Información y Comunicaciones
División	24 – Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo
Grupo	251, 252, 259
Clase	2599
Número de Proyecto	387
Categoría del Proyecto	B1

Fuente: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales – MARN, (2016).

Según lo establecido en el Acuerdo Ministerial No. 199 – 2016, la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas es una empresa considerada grande ya que actualmente cuenta con 96 empleados, siendo la categoría del proyecto B1, debido a que sus actividades tienen de alto a moderado impacto ambiental potencial

4.3. Revisión ambiental inicial

A continuación se muestran los hallazgos que se observaron durante las visitas de la planta de elaboración de envases y tapas metálicas;

4.3.1. Gestión ambiental actual

Gestión de emisiones atmosféricas

Por medio de las visitas realizadas no se observó que las condiciones del aire se vieran afectadas por la presencia de humos negros (combustión incompleta), malos olores o cualquier gas producido por la maquinaria o de alguna actividad en específico durante el proceso de elaboración de envases y tapas metálicas.

Sin embargo, durante la visita se pudo apreciar la presencia de una flama abierta al exterior en el proceso de curado (horneado de los envases para fijar la litografía), lo cual propicia una dispersión no deseada del calor. Esto puede afectar al personal, sin embargo al exterior de la planta de producción no existe un impacto significativo; en este caso a residencias cercanas al proyecto.

i. Generación de material particulado (polvo)

La empresa cuenta con dos parqueos independientes, uno para los colaboradores del área administrativa (Gerentes), y otro parqueo para los trabajadores. El parqueo de los trabajadores se encuentra en dirección norte al acceso a la empresa. El camino se encuentra pavimentado con cemento para evitar la generación de polvo. Sin embargo, el área de parqueo del personal administrativo encontrado en dirección oeste al acceso, no se encuentra pavimentada por lo que se da la generación de polvo.

ii. Ruido y vibraciones

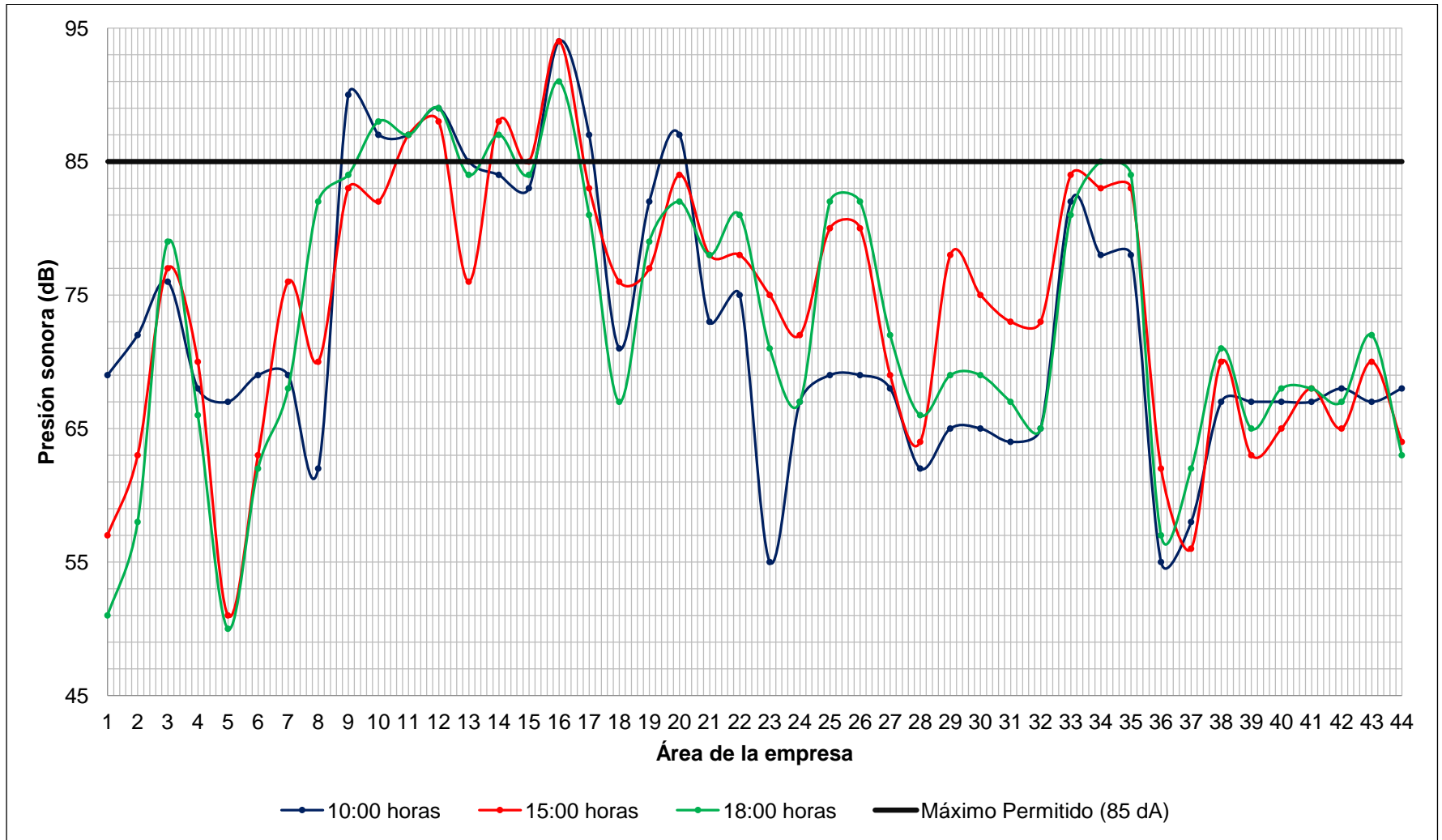
La empresa se encuentra con tránsito vehicular las cuales no producen mucho ruido y no hay vibraciones. La actividad no modifica de manera negativa el entorno ambiental de la zona ya que cuenta con instalaciones formales que aíslan el ruido al exterior. En conclusión no hay un impacto auditivo significativo generado por la actividad. Además, debido al mantenimiento proporcionado a los equipos y maquinarias de la empresa, éstos no generan un ruido molesto a los trabajadores o las residencias cercanas.

A continuación se presenta la información de los niveles de presión sonora ocupacional de impacto, el cual según el Ministerio de Trabajo y Previsión Social de Guatemala, Acuerdo Gubernativo 229 – 2014, Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional, no debe superar los 85 dB (A) para un tiempo de exposición en una jornada de 8 horas laborales.

Es importante mencionar que para efectos de la presente tesis, únicamente se midió la presión sonora ocupacional dentro de las instalaciones de la empresa, ya que también existe la presión sonora ambiental, la cual permite conocer los decibelios en las zonas que colindan con la empresa, en este caso de las residencias vecinas.

Las presiones sonoras se tomaron en tres distintos horarios, dos para la jornada matutina; 10:00 horas y 15:00 horas y una para la hornada vespertina; 18:00 horas. Esto con el fin de analizar la varianza entre la presión sonora con respecto al tiempo. El equipo empleado fue un sonómetro de marca Radio Shock, Catálogo 33 – 2055, con fecha de calibración del 6 de septiembre del 2017 proporcionado por la organización. Los datos obtenidos se encuentran en la sección de ANEXOS. Tabla 20 y únicamente se incluye en el presente capítulo la gráfica con los resultados para su mayor comprensión.

Gráfica 1. Presión sonora de impacto ocupacional con respecto al tiempo



Fuente: Elaboración propia, (2018)

iii. Olores

Durante la visita se pudo apreciar que al pasar cerca de los montacargas se podía percibir un olor característico de gas. Los productos químicos encontrados en la bodega no poseen olores desagradables debido a que los mismos se encuentran debidamente sellados y aislados. Los olores no llegan al exterior del área de producción o de bodega, por lo cual no produce un impacto significativo a zonas cercanas al proyecto.

Gestión hídrica y efluentes

i. Drenaje de aguas negras

El drenaje de las aguas servidas (domésticas); es decir de las aguas provenientes de los sanitarios de las instalaciones van hacia una fosa séptica ubicada en la parte sureste de las instalaciones donde se tiene un sistema de tratamiento de las mismas, por medio de procesos anaerobios.

El sistema consiste en un depósito impermeabilizado que mediante la ausencia de oxígeno, las bacterias del tipo anaeróbico proliferan obteniendo el oxígeno derivado de la descomposición de la materia orgánica; en este caso de las heces, degradando la materia y obteniendo minerales que precipitan al fondo del compartimiento. Con ellos, se logra una clarificación del agua la cual es enviada a su disposición final por medio de pozo de absorción. Por lo tanto, el agua que se descarga es tratada, a pesar de que no se adicione ningún tratamiento químico a las mismas.

El drenaje pluvial consiste en la recolección del agua en los techos de las instalaciones, en donde el agua se escurre superficialmente hacia canales de concreto de las instalaciones para posteriormente conducirlo hacia un drenaje municipal ya existente. En las áreas verdes, las aguas pluviales se infiltran en el suelo, mejorando así la condición de los mantos freáticos.

ii. Efluentes del área de cafetería

Las aguas residuales provenientes del área de cafetería de la empresa no han tenido ningún análisis microbiológico, químico o físico, como medición de la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), pH, turbiedad, coliformes fecales, entre otros parámetros y la empresa actualmente lo descarga al alcantarillado municipal sin tomar en consideración los aspectos ya mencionados.

Con el fin de evaluar la calidad del agua residual, se realizó un análisis por parte del Laboratorio INLASA, por lo que en la Tabla 5, se muestran los valores obtenidos para corroborar el cumplimiento del Acuerdo Gubernativo 236 – 2006. Reglamento de las descargas y reuso de aguas residuales y de la disposición de

lodos. En la sección de ANEXOS, se encuentran los parámetros restantes requeridos por el Acuerdo Gubernativo.

Tabla 5. Calidad del agua residual

Parámetro	DBO (mg/L)	DQO (mg/L)	Temperatura (°C)	pH	Color (UPC)
Valor	845	1720	23.8	9.61	386
¿Cumple o no cumple? <i>Para la etapa II y III (año 2015 al 2020)</i>	NO	NO	SÍ	NO	SÍ

Fuente: INLASA, (2018)

iii. Residuos líquidos

En el caso de los residuos líquidos químicos empleados para el área de litografía o limpieza son enviados a Proverde, de Cementos Progreso, para que ellos los traten y les den la adecuada disposición final. En estos se incluyen los antioxidantes de glicol, barnices para la colocación del alambre de cobre en los envases, acetileno, hidróxido de sodio, aceites para mantenimiento de equipo y maquinaria.

Tabla 6. Cantidad de residuos líquidos generados

Mes	Residuos líquidos (galones)
Enero	62.0
Febrero	55.0
Marzo	48.0
Abril	64.0
Mayo	52.0
Junio	40.0
Julio	48.0
Agosto	59.0
Septiembre	65.0
Octubre	68.0
Noviembre	61.0
Diciembre	45.0

Fuente: Empresa de elaboración de envases y tapas metálicas, (2017).

Gestión eléctrica

La planta posee iluminación natural y artificial, la primera durante las horas de la mañana, en donde se da el paso de luz por la utilización de techos con lámina traslúcida, y en las jornadas vespertinas, a partir de las 15:00 horas, se utiliza la

iluminación artificial, siendo focos eléctricos. La energía eléctrica proviene de la red municipal; servicio público, para hacer funcionar la maquinaria.

Durante las visitas a la planta de producción de envases y tapas metálicas se observó que las luces que están siendo utilizadas en la planta de producción son de alto consumo energético; y dado a que la planta también opera en horario diurno las luces se mantienen encendidas prácticamente todo el día. En este caso, se emplea iluminación de campana por mercurio de 400 Watts. Además, las líneas de sanitarios y de litografía se emplea iluminación fluorescente, las cuales consumen una cantidad considerable de energía.

Se observó que el techo de la planta de producción está hecho de lámina traslúcida verde. Este material si bien permite el paso de luz a las bodegas, sigue reflejando una cantidad significativa de luz, haciendo necesaria la implementación de luz artificial en horas donde la luz del sol podría proporcionar suficiente iluminación. La mayor parte de los tragaluces no se encuentran en óptimas condiciones, debido al paso del tiempo. Existen un total de 41 tragaluces que deben ser reemplazados. En el área de bodega se observa una calidad de iluminación mejor a comparación del área de producción, esto debido a que hace 5 años, el techo del área de bodega fue cambiado.

Tabla 7. Calidad de iluminación

ÁREA	TIPO DE ILUMINACIÓN	POTENCIA (Watts)	VIDA ÚTIL (Horas)	ILUMINACIÓN PROMEDIO (Lm)
Sanitarios, Litografía	Lámparas de Tubo Fluorescente F96T12	40	20,000	2,175
Litografía, aerosoles y línea de precisión	Lámparas OSRAM METALARC 400W M400/U	400	24,000	18,700
ESPECIFICACIONES DE LA ILUMINACIÓN				
ÁREA	CANTIDAD Y ESPECIFICACIÓN	DÍAS	HORARIO DE USO	
Sanitarios, Litografía	41 lámparas de 2x96 (82 tubos)	Lunes a Viernes	7 am – 8 pm (13 horas)	
Litografía, aerosoles y línea de precisión	17 lámparas de 400 Watts	Lunes a Viernes	12 pm – 8 pm (8 horas)	

Fuente: Elaboración propia, (2018)

A continuación se presenta el consumo energético anual, de la empresa para el año 2017.

Tabla 8. Consumo energético

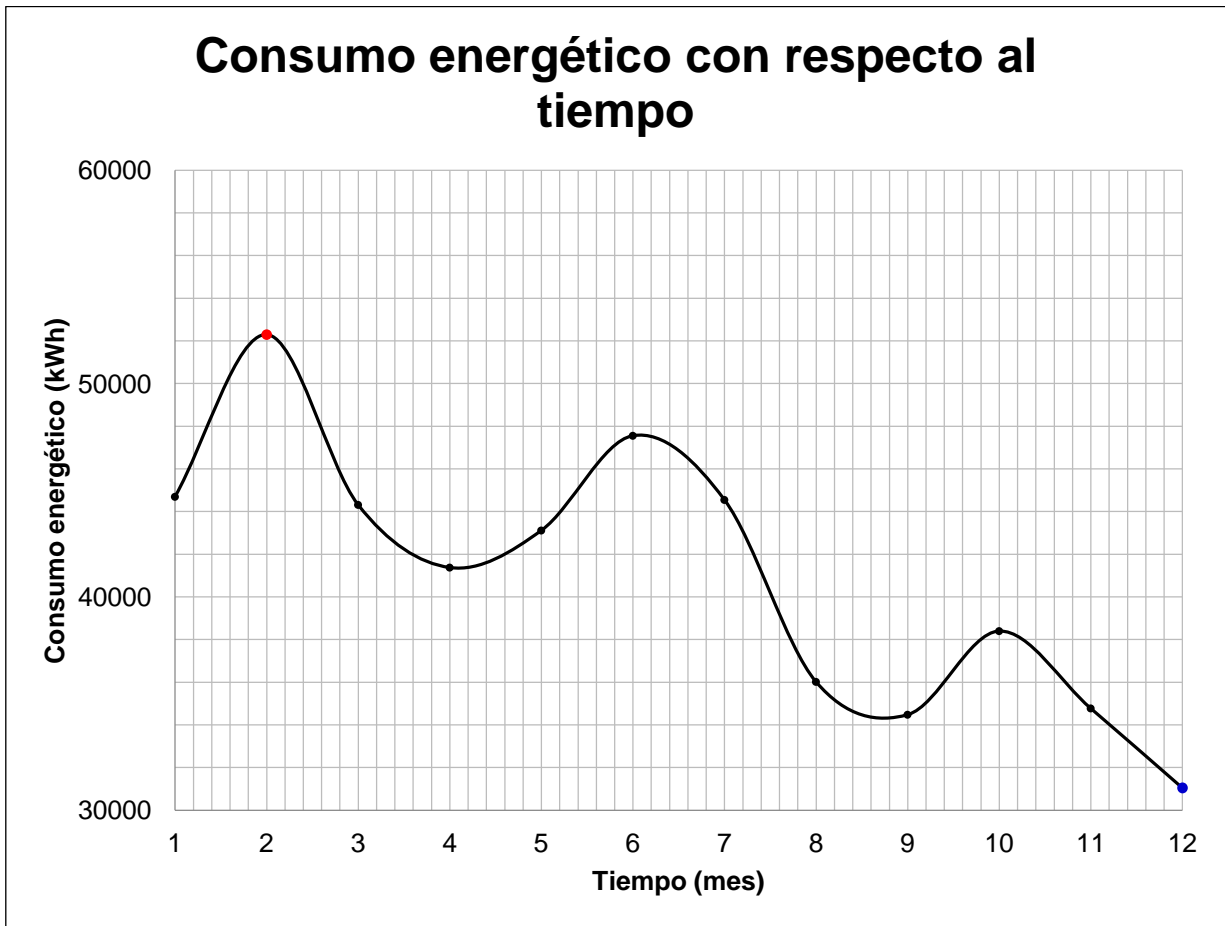
Mes	Consumo (kWh)	Factor de Potencia (FDP) ¹	Potencia Consumida (kW)	Factor de carga (% ²)	Penalización (Q) ³	Penalización por Bajo FDP (Q)	Costo Unitario (Q/kWh ⁴)	Monto Facturado (Q.)
Enero	44,693.35	0.9681	332.30	10	1337.60	--	1.068518	44,004.90
Febrero	52,293.58	0.9720	330.43	10	1,337.60	--	1.004469	49,273.56
Marzo	44,315.59	0.9803	342.62	10	1,337.60	--	1.809031	64,196.11
Abril	41,375.50	0.9820	344.30	10	1,337.60	--	2.077508	68,052.01
Mayo	43,113.13	0.9772	316.66	10	--	--	2.125365	58,887.91
Junio	47,553.78	0.9731	327.60	10	1,337.60	--	1.864309	60,362.73
Julio	44,548.65	0.9669	280.46	10	--	--	2.053579	61,643.39
Agosto	36,020.50	0.9686	277.49	10	--	--	2.014882	53,815.62
Septiembre	34,479.41	0.9695	298.03	10	--	--	1.658398	47,047.35
Octubre	38,398.21	0.9681	321.02	10	--	--	1.431908	50,127.62
Noviembre	34,774.74	0.9674	302.35	10	--	--	1.237844	42,426.82
Diciembre	31,047.89	0.9658	325.30	10	1,337.60	--	0.992139	41,817.73
TOTALES	492,614.33	--	--	--	8,025.60	--	--	588,655.33

¹ El factor mínimo que debe existir es de 0.90, por lo que un factor inferior al mismo, implica una penalización

² Factor de Carga es equivalente al porcentaje de utilización de la potencia contratada.

³ La potencia contratada es de 325 KW, por lo que se aplica una penalización de Q1,337.60 por exceder el límite

Gráfica 2. Consumo energético con respecto al tiempo



Fuente: Elaboración propia, (2018)

Gestión de residuos sólidos

Los residuos orgánicos como los restos de comida así como los residuos generados por los servicios sanitarios son depositados en bolsas de basura y llevados por medio del servicio público al relleno sanitario de la Zona 3, Ciudad de Guatemala.

Los residuos de producción como la hojalata, alambres de cobre o producto con no conformidad se consideran como subproductos debido a que se revalorizan y permiten a la empresa tener un ingreso por la venta de los mismos. Estos subproductos se compactan empleando una compactadora modelo DP – 18 serie DP9534-01, y posteriormente se venden por tonelada a la empresa Aceros de Guatemala a un precio de Q1,100.00.

A su vez las tarimas y pliegos de cartón empleados para el transporte del producto terminado se reutilizan, siempre y cuando no afecten la inocuidad del producto.

Aproximadamente, las tarimas de madera se reutilizan un total de 4 veces. Una vez que su vida útil cesa, se llevan a un centro de acopio (los cuales se donan, no se venden) y ellos disponen adecuadamente de las tarimas y pliegos de cartón.

La empresa cuenta con certificación de ECOTERMO, por lo que los desechos peligrosos y hospitalarios, es decir las jeringas, agujas, algodón, entre otros materiales clínicos; son enviados a dicha empresa para su incineración. Es importante mencionar, que la clínica se emplea solamente cuando existen accidentes o hay problemas de salud del personal de la organización, ya que con ello se garantiza la salud ocupacional. La empresa no es considerada como un hospital ya que la clínica se emplea para consultas y/o heridas que requieran revisión, pero la organización como un ente responsable debe asegurarse de cumplir con la legislación de Guatemala y asegurarse de que sus desechos clínicos tengan la correcta disposición final.

A continuación se encuentra la cantidad de residuos generados en el área de producción como la cantidad de residuos que son reciclados.

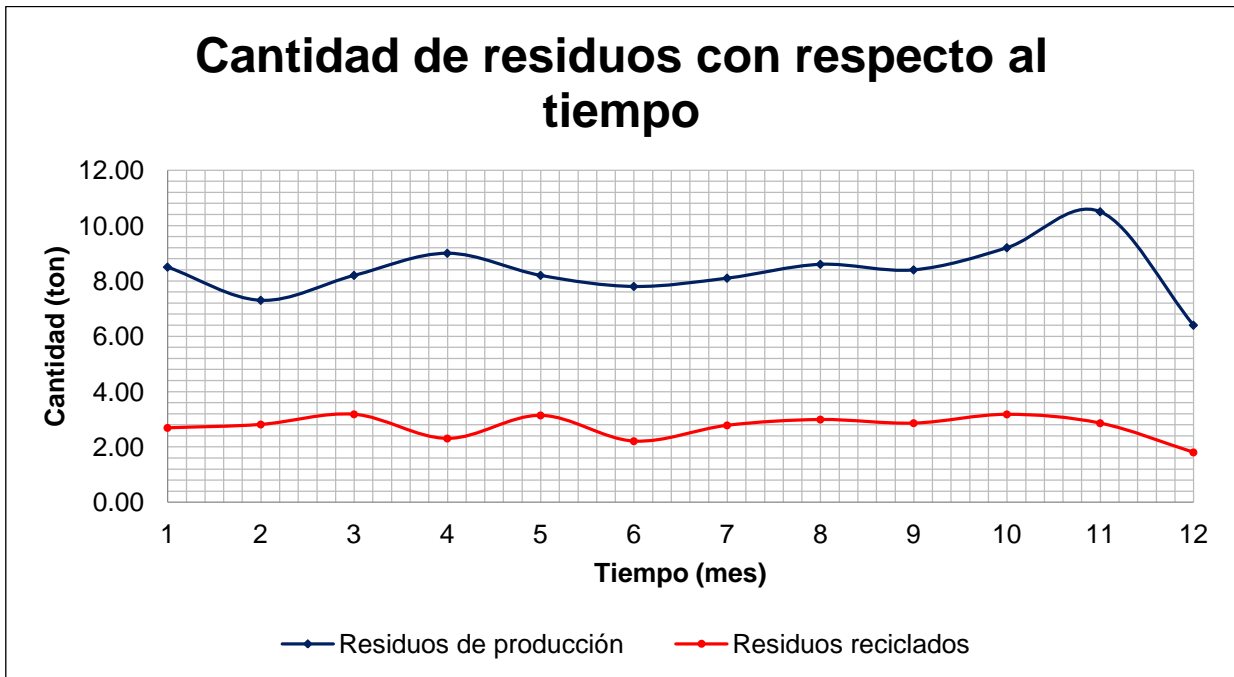
Tabla 9. Cantidad de residuos sólidos y subproductos generados

Mes	Subproductos (ton) <i>(Residuos sólidos revalorizados)</i>	Ingresos obtenidos (Quetzales)	Residuos Sólidos de Producción (ton)⁵
Enero	2.690	Q 2,959.00	8.50
Febrero	2.812	Q 3,093.20	7.30
Marzo	3.180	Q 3,498.00	8.20
Abril	2.306	Q 2,536.60	9.00
Mayo	3.140	Q 3,454.00	8.20
Junio	2.210	Q 2,431.00	7.80
Julio	2.780	Q 3,058.00	8.10
Agosto	2.990	Q 3,289.00	8.60
Septiembre	2.860	Q 3,146.00	8.40
Octubre	3.178	Q 3,495.80	9.20
Noviembre	2.859	Q 3,144.90	10.50
Diciembre	1.804	Q 1,984.40	6.40
Total	32.81	Q 36,091.00	100.20

Fuente: Empresa de elaboración de envases y tapas metálicas, (2017).

⁵ Se incluye envases de no conformidad, hojalata sobrante, pliegos de cartón, alambre de cobre sobrante, tarimas de madera que no pueden seguir reutilizándose.

Gráfica 3. Cantidad de residuos generados con respecto al tiempo



Fuente: Elaboración propia, (2018)

4.3.2. Seguridad e higiene industrial

Se considera importante indicar los dispositivos y medidas de seguridad e higiene que se tienen implementados en las actividades operativas. Dentro de las instalaciones de la empresa, se tienen las medidas de seguridad e higiene industrial, así como con dispositivos para la prevención y contingencia de incendios, como se indica a continuación.

- Equipo de seguridad personal

La empresa dota a sus trabajadores con los equipos de seguridad como uniformes, zapatos, guantes y mascarillas, además de cinchos para protección de espalda; especialmente al personal que carga y descarga producto terminado.

- Equipo para seguridad e higiene industrial en general

Cabe resaltar que la planta cuenta con equipos de seguridad para el personal de labores como de las instalaciones y capacitación al personal.

A continuación, se indican los dispositivos de seguridad con los que cuenta la planta:

- Capacitación para personal en cuanto a buenas prácticas de manufactura y de calidad semestralmente.
- Extintores de amplio rango (20 libras y 100 libras tipo ABC) que se inspeccionan trimestralmente.

- 5 Botiquines de primeros auxilios.
- Puntos de reunión en caso de desastres naturales o situaciones de riesgo.
- Rutas de evacuación. En la sección 11.4. de Anexos se muestra el diagrama de la empresa para identificar los puntos de reunión.

La empresa controla los siguientes aspectos relacionados a la seguridad industrial y ocupacional del trabajador;

Plan el control de emisiones sonoras

- Todo personal que tenga contacto con la planta y las áreas de producción donde se sobrepase los 85 dB, utiliza equipo de protección auditiva (tapones de oídos) o tapones de orejeras completas.
- En toda la planta se colocaron rótulos de forma visible sobre la prevención y seguridad industrial de utilizar equipo para cubrirse los oídos.
- La empresa brinda a cada operario el equipo de seguridad industrial necesario ya sea tapones de oídos u orejeras para asegurar la seguridad ocupacional del trabajador.
- La empresa es responsable de crear conciencia de la seguridad industrial en este caso de las emisiones sonoras y de la forma adecuada del uso de tapones para oídos o de las orejeras completas, para que cada operario no se sienta incómodo con el uso de estos si no que sepa el beneficio que tiene el poder utilizarlo.
- Como parte de la evaluación y monitoreo la empresa brinda mantenimiento al equipo para que no presente alteraciones o parámetros de sonido fuera de lo establecido, el cual lleva un registro de las fechas para mantenimiento del equipo.
- Se evalúa y monitorea el uso del equipo de seguridad para oídos por parte de los operadores sin previo aviso. Por lo tanto, el jefe de mantenimiento y producción en cualquier momento pueden verificar el cumplimiento de las normas de seguridad.

Plan de control del tránsito vehicular

- La empresa cuenta con señalización vial en la vía de acceso a las instalaciones de la empresa y las que se encuentran dentro de ella, además de tener bien señalizado los puntos de reunión y rutas de evacuación.

- Se brindan capacitaciones al personal que se encarga de dirigir el tránsito en el parqueo sobre todo el equipo que le servirá para realizar su función para llevar un orden y que esto no altere el tránsito fuera de la empresa.
- Cada rótulo es visible y brinda la información necesaria sobre el reglamento interno del parqueo y las instalaciones.
- Se verifica por parte de los encargados de la seguridad de la empresa que los vehículos que ingresan a la planta cumplan con los estándares de no producir humo negro que puedan afectar la inocuidad del producto terminado y la calidad ambiental.

Plan para la seguridad industrial general

- Todo personal porta el uniforme y equipo de trabajo correspondiente según sea su unidad.
 - Cada personal cuenta con equipo de seguridad de forma individual y lo usa al momento de trabajar.
 - Dentro de las instalaciones se mantienen los rótulos de vías de acceso para salida de emergencia, reglamento y especificaciones necesarias dentro de la planta, tal y como se describió anteriormente.
 - La empresa atiende las recomendaciones y disposiciones de la CONRED y la Municipalidad ante cualquier desastre natural que ponga en riesgo la salud del trabajador.
- Higiene personal

La empresa cuenta con servicios sanitarios debidamente equipados, además de estar totalmente separados del área de producción, con el fin de garantizar la inocuidad del producto durante su proceso. Los servicios sanitarios cuentan con;

- Jabón antibacterial líquido
- Toallas para secarse las manos
- Dispositivo de secado de manos automático
- Desinfectante para las manos en gel

Considerando lo anterior se puede decir que la planta cuenta con los elementos básicos de seguridad relativo a planes de contingencia, seguridad humana y ambiental.

4.3.3. Evaluación de impacto social

En el área socioeconómica, se genera empleo para las comunidades que se encuentran aledañas al municipio. No existe interferencia por parte de la empresa de algún paso u obstrucción de infraestructura que sea parte de alguna comunidad, por lo cual no afecta directamente a las residencias vecinas.

Además, la empresa ha participado con instituciones del estado que por cuestión de confidencialidad no se pueden citar, en actividades como reforestación y reciclaje. Internamente, el personal de la empresa se enriquece no solamente con conocimientos relacionados al proceso de producción de envases y tapas metálicas sino en cuanto al conocimiento básico de ciertas acciones que pueden ayudar a disminuir la contaminación en el medio ambiente.

V. DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

5.1. Manual del sistema de gestión ambiental

MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Responsables

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Responsable de medio ambiente	Gerente de calidad y jefe de producción	Gerente general
Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)
Firma	Firma	Firma

Control de cambios

N° de revisión	Fecha (dd/mm/aaaa)	Cambio realizado	Firma

Control de distribución

Destinatario	Departamento	Fecha (dd/mm/aaaa)	Firma

5.1.1. Introducción

La empresa además de la fabricación y distribución de envases sanitarios, pintura y envases para aerosol, está consciente de la importancia que tienen sus actividades al medio ambiente. Como organización desean buscar la sostenibilidad, en donde se logre optimizar el uso de los recursos, disminuir residuos y efluentes y reducir las emisiones hacia la atmósfera. Con el objetivo de velar lo mencionado anteriormente, se ha diseñado un sistema de gestión ambiental basado en los estándares de la Norma Internacional ISO 14001:2015.

El documento que a continuación se presenta describe el contexto de la organización, liderazgo en el cual se especifica la política ambiental de la empresa y los responsables para que el SGA se lleve a cabo adecuadamente. Además, se presentan los objetivos y metas ambientales en base a los aspectos ambientales evaluados. Con el fin de dar seguimiento y control a la política ambiental se presentan documentos denominados registros, que en caso de que la empresa decida implementar el sistema de gestión ambiental, deberá estar obligado a adjuntar toda la información necesaria por auditorías que se puedan llevar a cabo, esto con el fin de promover la mejora continua de la organización.

5.1.2. Objeto y campo de aplicación

La empresa de elaboración de envases y tapas metálicas tiene el objetivo de realizar sus actividades sin perjudicar significativamente el medio ambiente, desempeñándose como una organización eficiente, que logre optimizar el uso de sus recursos y disminuya los impactos hacia el ambiente. La organización busca:

- Gestionar las responsabilidades ambientales de una forma sistemática que contribuya la sostenibilidad.
- Obtener resultados óptimos del sistema de gestión ambiental, aportando así valor al medio ambiente, a la organización y a las partes interesadas.
- Mejorar continuamente en el desempeño ambiental, cumplir con los requisitos legales y lograr de los objetivos ambientales.
- Implementar medidas preventivas y correctivas según sea el caso para mitigar los impactos hacia el medio ambiente.

El alcance del sistema de gestión ambiental abarca todas las actividades llevadas a cabo en la organización, en este caso la producción de envases y tapas metálicas y la administración adecuada de recursos. Se considera el ciclo de vida del producto desde la recepción de la materia prima, hasta la disposición final que el consumidor o cliente final le dé al producto. A su vez, la empresa se regirá bajo la legislación guatemalteca, con aquellas leyes y reglamentos que apliquen a sus actividades.

5.1.3. Referencias y definiciones

Para la comprensión del sistema de gestión ambiental, se consideran los siguientes conceptos (ISO 14001, 2015)

- **Alta dirección:** persona o grupo de personas que dirige y controla una organización al más alto nivel.
- **Aspecto ambiental:** elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente.
- **Ciclo de vida:** etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema de producto (o servicio), desde la adquisición de materia prima o su generación a partir de recursos naturales hasta la disposición final.
- **Competencia:** capacidad para aplicar conocimientos y habilidades con el fin de lograr los resultados previstos.
- **Condición ambiental:** estado o característica del medio ambiente, determinado en un punto específico en el tiempo.
- **Desempeño ambiental:** resultado medible.
- **Impacto ambiental:** cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.
- **Indicador:** representación medible de la condición o el estado de las operaciones, la gestión, o las condiciones.
- **Información documentada:** información que una organización tiene que controlar y mantener, y el medio que la contiene.
- **Medio ambiente:** entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.
- **Mejora continua:** actividad recurrente para mejorar el desempeño.
- **Objetivo:** resultado a lograr.

- **Objetivo ambiental:** objetivo establecido por la organización, coherente con su política ambiental.
- **Organización:** persona o grupo de personas que tienen sus propias funciones y responsabilidades, autoridades y relaciones para el logro de sus objetivos.
- **Parte interesada:** persona u organización que puede afectar, verse afectada, o percibirse como afectada por una decisión o actividad.
- **Política ambiental:** intenciones y dirección de una organización, relacionadas con el desempeño ambiental como las expresa formalmente su alta dirección.
- **Prevención de la contaminación:** utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar, reducir o controlar (en forma separada o en combinación) la generación, emisión o descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales adversos.
- **Proceso:** conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, que transforman las entradas en salidas.
- **Requisito:** necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.
- **Requisitos legales y otros requisitos:** requisitos legales que una organización debe cumplir y otros requisitos que una organización decide cumplir.
- **Riesgos y oportunidades:** efectos potenciales adversos (amenazas) y efectos potenciales beneficiosos (oportunidades).
- **Sistema de gestión:** conjunto de elementos de una organización interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, y objetivos y procesos para el logro de estos objetivos.
- **Sistema de gestión ambiental:** parte del sistema de gestión usada para gestionar aspectos ambientales, cumplir los requisitos legales y otros requisitos, y abordar los riesgos y oportunidades.

5.1.4. Propuesta de política ambiental

A continuación se presenta la propuesta de declaración de la política ambiental de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas:

DECLARACIÓN DE LA POLÍTICA AMBIENTAL EN LA EMPRESA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

En su actividad como empresa dedicada a la elaboración y tapas metálicas la cual se encuentra inscrita en el Registro Mercantil de la República de Guatemala, donde se establece que puede dedicarse a la fabricación, maquilación, importación, exportación y venta de todo tipo de envases y tapas de metal, hoja de lata, plástico, aluminio y de cualquier material, el respeto por el medio ambiente forma parte importante en las decisiones de la dirección y gerencia general. La organización desea implementar y mantener un Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001:2015, la cual toma en consideración los siguientes aspectos con el fin de disminuir los impactos que puedan perjudicar al ambiente y salud de los trabajadores;

- Optimizar el uso de los recursos para la elaboración de nuestro producto con el fin de disminuir algún impacto significativo sobre el medio ambiente, asegurando así la sostenibilidad.
- Promover la mejora continua de las actividades y servicios en relación al medio ambiente, evaluándose por anticipado las repercusiones de cualquier nuevo desarrollo sobre estas variables.
- Demostrar a nuestros clientes actuales y potenciales nuestra capacidad para ofrecer productos de alta calidad como resultado de una gestión ambiental adecuada, que tiene como fin disminuir los impactos negativos sobre el medio ambiente, haciendo uso adecuado de los recursos naturales.
- Cumplir con las exigencias de la legislación y de la normativa que le sea de aplicación a nuestra organización.

Nosotros como empresa consciente de la situación actual del medio ambiente realizaremos continuamente una evaluación de la eficacia de lo aquí descrito, garantizando, cuando sea necesario, la adecuación y mejora continua del sistema de gestión ambiental.

Gerente General

Febrero, 2018

5.1.5. Estructura de responsabilidades

Es importante tomar las previsiones necesarias para la dotación de medios y recursos suficientes para la implantación del SGA. Para ello, desde el principio, la gerencia general debe asegurarse de que los miembros del equipo de gestión ambiental dispongan de suficiente capacidad para poder llevar a cabo, además de sus funciones habituales, el desarrollo y la implantación del SGA. Se debe contar

con recursos económicos que en caso de cubrir los diferentes objetivos y metas ambientales propuestos en la sección anterior.

A continuación se muestra las funciones de las partes responsables para poder llevar a cabo el sistema de gestión ambiental.

Alta dirección – gerente general

- Elaborar la declaración de la política ambiental de la empresa.
- Debe velar que los objetivos y metas ambientales descritas en la política ambiental se cumplan, además de asignar los recursos y tiempo necesario para que los mismos se puedan llevar a cabo.
- Además de gestionar las actividades diarias de la empresa, deberá considerar realizar modificaciones a la política ambiental si así se requiere para cumplir con la legislación nacional vigente sobre el medio ambiente.
- Aprobar los gastos e inversiones que se deban realizar.
- Verificar junto al responsable de medio ambiente la implementación del SGA para garantizar el cumplimiento de la política ambiental y los procedimientos que se describen en el mismo.
- Comunicar interna y externamente la implementación del sistema de gestión ambiental a todos los trabajadores de la empresa para que la política ambiental y su estructura sea entendida por todos los trabajadores de la empresa.

Responsable de medio ambiente y gerente de calidad

- Responsable del seguimiento de implementación del sistema de gestión ambiental.
- Identificar la legislación nacional aplicable a la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas, para evitar posibles sanciones, en cuanto a los límites máximos permisibles o no cumplimiento de información importante descritas en las mismas.
- Asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas ambientales propuestas en la política ambiental.
- Revisar los informes y resultados de las áreas de la empresa.
- Dar seguimiento ante medidas correctivas a las actividades que así lo requieran de la empresa para disminuir su impacto sobre el medio ambiente.
- Evaluar probabilidades de riesgos, tales como accidentes a los trabajadores o sobre el medio ambiente.
- Verificar que todo el personal de la empresa tenga en conocimiento el sistema de gestión ambiental.
- Comunicar resultados obtenidos a la gerencia general.
- Organizar reuniones y capacitaciones para promover la mejora continua.

- Preparar a todo el personal ante las auditorías para evitar no conformidades en el SGA.
- Asegurar que se mantengan los procedimientos básicos del SGA de acuerdo a la ISO 14001:2015.
- Informar al gerente general ante cualquier situación de riesgo tanto al trabajador como al medio ambiente.
- Asegurar que la política ambiental sea entendida por todos los trabajadores a su cargo.
- Realizar monitoreos ambientales.

Supervisor del programa de seguridad y planes de emergencia

- Coordinar el diseño de un programa de seguridad y planes de contingencia.
- Supervisar junto al jefe de mantenimiento que el equipo de seguridad proporcionado a los trabajadores se esté utilizando adecuadamente.
- Inspeccionar posibles áreas dentro de la empresa que puedan representar un peligro potencial a la salud de los trabajadores.
- Cuantificar los indicadores mencionados en la sección anterior en cuanto a la seguridad y posibles emergencias.
- Realizar informes para el responsable de la implementación del SGA en donde se muestren los resultados de inspecciones y monitoreos realizados.
- Difundir medidas de seguridad ocupacional.

Jefe del área de producción

- Brindar soluciones simples y eficaces a los trabajadores del área de producción ante posibles problemas.
- Velar por la optimización del proceso de tal forma que disminuya la generación de residuos tanto sólidos como líquidos.
- Verificar que el personal a su cargo se encuentre en condiciones adecuadas para trabajar.
- Cuantificar los indicadores mencionados en la sección anterior en cuanto a recursos (consumo de energía y agua) y generación de residuos sólidos y líquidos.

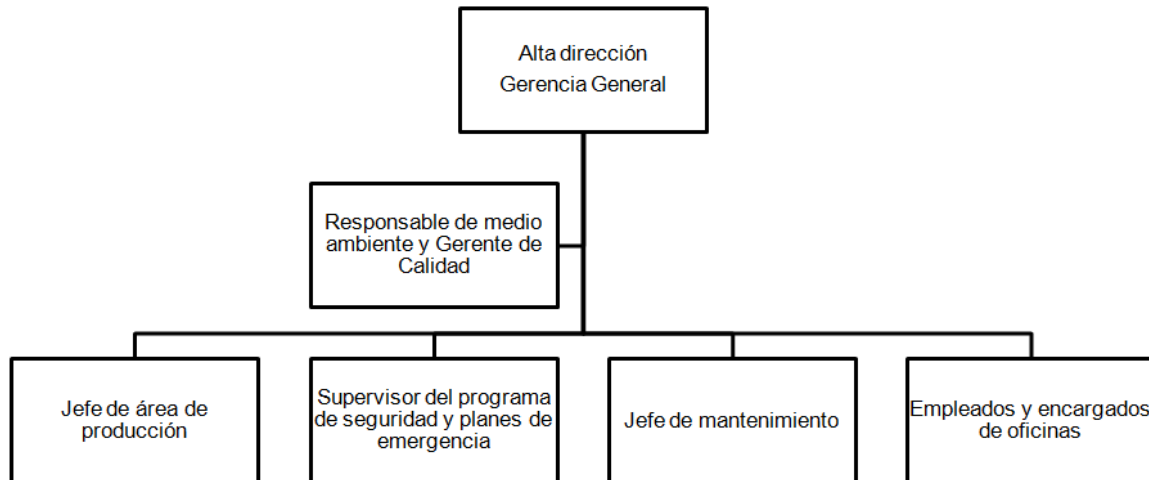
Jefe de mantenimiento

- Elaborar planes de mantenimiento en base a los procedimientos del sistema de gestión ambiental.
- Verificar que todos los equipos y transportes de la empresa se encuentren funcionando adecuadamente.
- Diseñar planes de mantenimiento preventivos y correctivos periódicos para evitar fallas de equipos y maquinaria.
- Mantener y controlar los registros ambientales de su área de trabajo.

Operarios y empleados en oficinas administrativas o cafetería

- Reportar cualquier anomalía que atente contra el sistema de gestión ambiental o actividad que genere algún impacto significativo sobre el medio ambiente.
- Acatar las indicaciones dadas por sus superiores.

Diagrama 7. Organigrama



Fuente: Elaboración propia, (2018).

5.1.6. Planificación

La empresa debe determinar los riesgos y oportunidades relacionados a los aspectos ambientales y requisitos legales, con ello se garantiza que el sistema de gestión ambiental pueda lograr los resultados previstos, prevenir o reducir los efectos no deseados, incluida la posibilidad de que condiciones ambientales externas afecten a la organización y lograr ante todo la mejora continua. Para ello se presenta el procedimiento *P-01. Acciones para abordar riesgos y oportunidades*.

Aspectos ambientales

La organización elabora el procedimiento *P-02. Identificación y evaluación de aspectos ambientales*, en el cual se valoran los impactos ambientales significativos o severos que la empresa produce debido a sus actividades. En los aspectos ambientales se considera el ciclo de vida del producto, desde la recepción de materia prima hasta la disposición final del mismo. Asimismo se consideran los servicios que presta la empresa a sus empleados, tales como recreación y clínicas. Los aspectos ambientales a evaluar para la organización son

Tabla 10. Aspectos ambientales a evaluar

Medio	Aspecto/Impacto ambiental	
Físico	<i>Suelo</i>	Compactación del suelo
		Degradación de calidad del suelo
		Residuos sólidos comunes
		Residuos sólidos peligrosos
		Residuos sólidos hospitalarios
		Residuos líquidos/Derrames
		Consumo de energía
	<i>Agua</i>	Aguas residuales ordinarias
		Aguas residuales industriales
		Consumo de agua
	<i>Aire</i>	Emisión de gases de combustión
		Emisión de material particulado
		Ruido y vibraciones
Emisión de olores		
Biológico	<i>Flora y Fauna</i>	Árboles y vegetación
		Avifauna
	<i>Entorno</i>	Degradación
		Modificación
Socioeconómico	<i>Población</i>	Salud y seguridad
		Seguridad e higiene ocupacional
		Empleo
	<i>Interés estético</i>	Paisaje
		Recursos naturales

Fuente: Castañeda, (2017)

Requisitos legales y otros requisitos

La empresa deberá determinar y tener acceso a los requisitos legales y otros requisitos relacionados a los aspectos ambientales; desde la gestión de los residuos, efluentes, emisiones atmosféricas hasta la higiene y seguridad ocupacional. Se elabora el procedimiento *P-03. Identificación de requisitos legales y otros requisitos*, en el cual se establecen los requerimientos legales a los que las actividades de la empresa les aplica.

Objetivos y metas ambientales

Por medio de la revisión ambiental inicial y evaluación e identificación de los aspectos ambientales, se pueden determinar los principios básicos de la política ambiental, acorde con las necesidades de la empresa. Los objetivos propuestos para la empresa deberán ser coherentes con la política ambiental, ser medibles, dar seguimiento a los mismos, ser comunicados a todas las partes interesadas y actualizarse según sea necesario. Se elabora el procedimiento *P-04. Determinación de los objetivos y metas ambientales*.

5.1.7. Apoyo

Competencia y toma de conciencia

La empresa deberá determinar la competencia necesaria de los trabajadores bajo su control que pueda afectar al desempeño ambiental y su capacidad de cumplir con los requisitos legales y otros requisitos, ya que esto conllevaría a penalizaciones como sanciones o multas. Se elabora el procedimiento *P-05. Competencia y toma de conciencia.*

Comunicación interna y externa

Es fundamental que la empresa comunique interna y externamente la información relacionada al sistema de gestión ambiental, incluidos los posibles cambios al mismo que puedan surgir. Con ello se garantiza que los trabajadores realicen sus labores contribuyendo a la mejora continua de la organización. Se elabora el procedimiento *P-06. Comunicación.*

En caso de existir alguna emergencia, se deberá comunicar de forma inmediata a la alta dirección, responsable de medio ambiente y supervisor del programa de seguridad y planes de emergencia para tomar medidas correctivas en caso de existir algún acontecimiento que así lo exija. Para ello, se elabora el procedimiento *P-07. Plan de emergencia ambiental.*

Información documentada y control

La organización elabora el procedimiento *P-08. Elaboración, control y modificación de la documentación.* Los documentos a realizar son el manual del sistema de gestión ambiental, en donde se describen todos los procesos del sistema de gestión ambiental que aplican para la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas, posteriormente se encuentran los procedimientos en donde se describen las acciones, responsables, recursos y los registros que generan.

5.1.8. Operación

5.1.8.1. Identificación y control operacional

Se asegura que se cumplan los requisitos del sistema de gestión ambiental, en donde se puedan plasmar los resultados obtenidos. En este caso, se realizan procedimientos con instrucciones técnicas relacionadas a los aspectos ambientales clasificados como significativos y severos, en donde se puedan planificar acciones correctivas para controlar, mitigar y disminuir el impacto negativo sobre el medio ambiente. Cada procedimiento deberá tener:

- Objetivo y alcance
- Referencias
- Definiciones

- Responsabilidades
- Metodología
- Anexos en caso de que apliquen
 - Distribución y archivo
 - Formatos de registro

Se elaboran los procedimientos *P-09. Gestión de residuos sólidos, P-10. Control y monitoreo de ruido, P-11. Consumo de recursos, P-12. Control de emisiones atmosféricas; Mantenimiento de equipo.*

Debido a que toma en consideración el ciclo de vida del producto, la organización deberá establecer controles para asegurar que sus requisitos ambientales se aborden en el proceso de diseño y desarrollo del producto, además de comunicar sus requisitos ambientales con los proveedores externos, incluidos los contratistas. En algunos casos, será necesario suministrar información acerca de los impactos ambientales potenciales significativos asociados al transporte de producto terminado, tratamiento al fin de la vida útil del producto o la disposición final del mismo. Para ello, se realiza el procedimiento *P-13. Compras y contratistas. Requisitos ambientales.*

Preparación y respuesta ante emergencias

Es importante que la organización se prepare para responder ante situaciones de emergencia reales, además de la prevención o mitigación de los impactos ambientales adversos provocados por situaciones de emergencia. Por lo tanto, es necesario poner a prueba periódicamente las acciones de respuesta, en donde se evalúe los procesos y acciones de respuesta planificadas, en particular después de que hayan ocurrido situaciones de emergencia. Se elabora el procedimiento *P-07. Plan de emergencia ambiental.*

Debido a la ubicación en la que se encuentra la planta de elaboración de envases y tapas se especifican dos situaciones que posiblemente se puedan dar en la misma, siendo éstas sismos e incendios. Además de ello, se proponen medidas de seguridad generales para los empleados de la organización.

5.1.9. Evaluación del desempeño

Seguimiento, medición, análisis y evaluación

La organización debe medir el desempeño ambiental alcanzado, con lo que se comprueba la eficacia del sistema de gestión ambiental. Para ello, se elabora el procedimiento *P-14. Seguimiento y control de aspectos ambientales.*

Auditoría interna

La organización debe llevar a cabo auditorías internas a intervalos planificados; semestralmente al menos, para proporcionar información acerca del sistema de gestión ambiental. Se elabora el procedimiento *P-15. Auditoría interna*. El informe de auditoría debe contener los objetivos, alcance, criterios, nombre(s) de (los) auditor(es), y los hallazgos; que en este caso se daría énfasis a las no conformidades detectadas.

Los auditores deberán ser independientes de la actividad auditada en la medida de lo posible, y en todos los casos deberán actuar libres de sesgo y conflicto de intereses.

5.1.10. Mejora continua

La mejora continua forma parte de uno de los aspectos más importantes de la política ambiental y del sistema de gestión ambiental como tal, por lo tanto es importante alcanzarla mediante el cumplimiento de los objetivos y metas ambientales y la legislación ambiental aplicable a las actividades de la planta de elaboración de envases y tapas metálicas.

No conformidad y acción correctiva

Se establecen los incumplimientos de requisitos encontrados en los procedimientos del sistema de gestión ambiental los cuales son determinados en auditorías o revisión periódica de los mismos por el responsable de medio ambiente. Se realiza el procedimiento *P-16. No conformidades y acciones correctivas*.

Revisión por la dirección

La alta dirección debe revisar el sistema de gestión ambiental de la organización a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas. Se deberá de realizar una reunión anual mostrando todos los resultados obtenidos con la implementación del sistema de gestión ambiental basado en la Norma Internacional ISO 14001:2015.

En dicha reunión, se tratarán aspectos importantes, como la revisión de las no conformidades y de las medidas tomadas para la mejora continua, cumplimiento de la política ambiental, actualizaciones que puedan surgir, verificar el cumplimiento de la legislación aplicable a la empresa. Se elabora el procedimiento *P-17. Revisión por la dirección*.

5.2. Procedimientos

Tabla 11. Listado de procedimientos

Código	Procedimiento
P-01	Acciones para abordar riesgos y oportunidades
P-02	Identificación y evaluación de aspectos ambientales
P-03	Identificación de requisitos legales y otros requisitos
P-04	Determinación de objetivos y metas ambientales
P-05	Competencia y toma de conciencia
P-06	Comunicación
P-07	Plan de emergencia ambiental
P-08	Elaboración, control y modificación de la documentación
P-09	Gestión de residuos sólidos
P-10	Control y monitoreo del ruido
P-11	Consumo de recursos
P-12	Control de emisiones atmosféricas; Mantenimiento de equipo
P-13	Compras y contratistas. Requisitos ambientales
P-14	Seguimiento y control de aspectos ambientales
P-15	Auditoría interna
P-16	No conformidades y acciones correctivas
P-17	Revisión por la dirección

5.2.1. P-01. Acciones para abordar riesgos y oportunidades

P-01. ACCIONES PARA ABORDAR RIESGOS Y OPORTUNIDADES

Responsables

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Responsable de medio ambiental	Gerente de calidad y jefe de producción	Gerente general
Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)
Firma	Firma	Firma

Control de cambios

N° de revisión	Fecha (dd/mm/aaaa)	Cambio realizado	Firma

Control de distribución

Destinatario	Departamento	Fecha (dd/mm/aaaa)	Firma

Índice

Objeto y alcance.....	1
Definiciones.....	1
Referencias.....	1
Responsabilidades.....	2
Metodología.....	2
Distribución y archivo.....	3
Formato de registro - F 01.....	4

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS**Acciones para abordar riesgos y oportunidades**

Procedimiento N° 01 Revisión: 01

Fecha de emisión: 19/03/2018

1. Objeto y alcance

Servir como herramienta en el proceso de planificación, dando fuerza en las oportunidades, y determinar la situación real en la que se encuentra la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas y poder así planificar alguna estrategia que logre reducir o corregir los riesgos.

La metodología que a continuación se describe aplica para toda la planta de elaboración de envases y tapas metálicas, incluyendo las partes interesadas, por lo que las mismas pueden ser sujetas en los análisis de riesgo. El procedimiento a seguir se lleva a cabo desde la etapa de producción hasta la administración de la organización.

2. Definiciones

- **Análisis FODA:** siglas que representan el estudio de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, de una empresa un mercado, o sencillamente a una persona, este acróstico es aplicado a cualquier situación, en el cual, se necesite un análisis o estudio. (Riquelme, 2016)
- **Fortalezas:** los atributos o destrezas que una industria o empresa contiene para alcanzar los objetivos. (Riquelme, 2016)
- **Debilidades:** lo que es perjudicial o factores desfavorables para la ejecución del objetivo. (Riquelme, 2016)
- **Oportunidades:** las condiciones externas, lo que está a la vista por todos o la popularidad y competitividad que tenga la industria u organización útiles para alcanzar el objetivo. (Riquelme, 2016)
- **Amenazas:** lo perjudicial, lo que amenaza la supervivencia de la industria o empresa que se encuentran externamente, las cuales, pudieran convertirse en oportunidades, para alcanzar el objetivo. (Riquelme, 2016)

3. Referencias

- Manual de sistema de gestión ambiental. *Inciso 6.1.6. Planificación*
- UNE-EN ISO 14001:2015. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con

orientación para su uso.

- Riquelme, (2016). *FODA: Matriz o Análisis FODA – Una herramienta esencial para el estudio de la empresa*. Chile.

4. Responsabilidades

Los encargados de cada departamento de la organización deberán brindar información al responsable de medio ambiente sobre las actividades que puedan originar aspectos ambientales y que conlleven impactos significativos al entorno.

El responsable de medio ambiente será quien reúna la información recolectada y elabore el análisis FODA, en donde se engloben los 4 aspectos de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas y así plantear acciones para mejorar el desempeño dando organizacional como ambiental. La revisión del mismo estará a cargo del gerente de calidad para posteriormente ser aprobado y firmado por la alta dirección; en este caso la gerencia general. Este último, puede editar o actualizar la información según sea necesario.

5. Metodología

A continuación se muestra el procedimiento a seguir para realizar la estructura del FODA.

5.1. Definir el objetivo

Se debe tener una perspectiva de cómo es la organización y de las actividades que se llevan a cabo. El análisis FODA comienza a desarrollar su papel ayudando a la búsqueda del mismo en el modelo de la planificación estratégica.

5.2. Desarrollo del FODA

La estructura del FODA se basa en dos componentes:

PUNTO A. Internas

Se encuentra compuesta por las debilidades (negativo) y las fortalezas (positivo), en donde se puede ayudar a la empresa a minimizar u optimizar; respectivamente. Los factores que se estudian en este caso son;

1. **Producción:** en este departamento se observa su capacidad productiva, los niveles de calidad, los costos de inventario, turnos de trabajo, calidad etc.
2. **Marketing:** se distingue la imagen la organización, el costo de la publicidad, las promociones, el posicionamiento de la empresa.
3. **Organización:** los procesos de dirección control y organización.
4. **Personal:** recursos humanos, rotación, formación, selección
5. **Finanzas:** los recursos con que cuenta la empresa, la rentabilidad, liquidez.

PUNTO B. Externas

Se indagan las oportunidades (positivo) y amenazas (negativo) reconocidas del entorno. Se estudian los factores como:

1. **Mercado:** la segmentación, la evolución de la demanda, y el comportamiento del consumidor.
2. **Sector:** buscar las posibilidades del éxito, sustitución de productos.
3. **Competencia:** analizar los productos de otras organizaciones o empresas, sus precios, y la publicidad que tienen las mismas.

Para cada punto se detalla el procedimiento;

A: Información de las fortalezas y las debilidades

- Crear una lista de las fortalezas actuales
- Una lista de las debilidades actuales.

B: Información de las oportunidades y amenazas

- Crear lista actuales de las oportunidades a futuro
- Crear lista actuales de las amenazas reales en el futuro.

Las listas deben contener información real, y actual con los puntos bien especificados y explicados sencillamente. Luego, los 4 elementos deben ser evaluados por el equipo para:

- Evaluar las estrategias o procedimientos a seguir
- Elaborar el plan de trabajo

Para este procedimiento únicamente se agregarán aspectos relacionados al medio ambiente.

5.3. Ejecución

Al identificar y evaluar los resultados FODA, se comenzará a desarrollar las estrategias necesarias sea en corto o largo plazo.

Para elaborar una matriz FODA, se debe poseer un estudio interno y externo de la organización; de esta manera se podrá seguir en el mercado sin contratiempos y responder al entorno tan cambiante de manera eficaz y proactiva. Asimismo, con un buen estudio y análisis FODA, la empresa podrá cumplir con las metas que se haya trazado, ubicara sus puntos débiles y podrá transformarlos de manera rápida y eficaz, en oportunidades.

6. Distribución y archivo

El responsable de medio ambiente deberá distribuir una copia del documento al gerente de calidad y gerente general, asegurando que sea firmado y aprobado. Se deberá archivar el documento en el archivo del SGA de la organización.

7. Formato de registro

Se muestra el formato de registro *F01. Estructura del análisis de FODA* (Ver en ANEXOS) y el registro *R01. Análisis FODA* de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas.

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Registro N°01-R01

Análisis FODA

Fecha: 19/03/2018

Número de documento: 001

Hora: 12:00 horas

Responsable de la actividad: Responsable de medio ambiente

ANALISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS EN MATERIA MEDIOAMBIENTAL

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none">- La empresa cuenta con equipo para realizar mediciones de ruido e intensidad de luz.- La empresa posee conciencia ambiental y está anuente de la situación actual del medio ambiente.- Poseen en cada línea de producción recipientes de reciclaje para dar una separación adecuada a los residuos o subproductos.- Los residuos sólidos provenientes del área de producción se revalorizan, formando bloques de producto con no conformidad o materia prima sobrante, y son vendidos a la empresa Aceros de Guatemala, S.A, por lo cual los mismos se consideran como subproductos.- Las tarimas de madera y pliegos de cartón empleados para el transporte del producto terminado se reutilizan siempre y cuando no afecten la inocuidad del producto final.- Se realizan mantenimientos periódicos de los equipos de la planta para reducir la generación de humos negros (emisiones atmosféricas)- La empresa se encuentra certificada con ECOTERMO Y Proverde. Los residuos químicos sobrantes se llevan a Proverde y los residuos clínicos son enviados a ECOTERMO para su correcta disposición	<ul style="list-style-type: none">- Ventaja competitiva con respecto a otras empresas por la implementación del sistema de gestión ambiental.- Obtención de reconocimientos por mantener la sostenibilidad ambiental y la preocupación de reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente.- Debido a que los clientes puedan estar interesados en el medio ambiente, esto haría que la empresa tenga mayor cantidad de clientes y así satisfacer la demanda de los mismos en cuanto a no contaminar y utilizar racionalmente los recursos.

<p>final.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se cuentan con capacitaciones y formación al personal sobre posibles accidentes o emergencias. - La empresa cuenta con el equipo de seguridad ocupacional necesario para garantizar la salud de su personal. - La empresa fomenta actividades de reforestación y reciclaje. 		
PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS		
DEBILIDADES		AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> - Los techos del área de producción a pesar de que permiten la entrada de luz natural (proveniente del Sol), no es suficiente para realizar las actividades, por lo que las lámparas (luz artificial) deben estar encendidas durante intervalos amplios de tiempo, por lo que aumenta el consumo energético. - Existe una dependencia de la empresa sobre la carretera, ya que solo posee un único lugar de acceso a la misma. - El personal en algunos casos no atiende las medidas de seguridad, en cuanto al uso correcto de cinturones de fuerza, tapones de oídos para minimizar el impacto del ruido. - Generación de residuos sólidos en el área de producción como productos con no conformidades y materia prima que no se utiliza al 100%. - No hay sistemas de iluminación eficientes, por lo que el consumo energético aumenta, además de las emisiones de dióxido de carbono. - No se realizan análisis del agua residual, por lo que no se sabe si el agua cumple o no con lo requerido en la legislación. 		<ul style="list-style-type: none"> - La legislación es más estricta con respecto al cuidado del medio ambiente. - Salir del mercado por no cumplir con requisitos legales relacionados al medio ambiente. - Posibilidad de que los clientes no quieran seguir adquiriendo los productos elaborados por la empresa por no tener certificaciones ambientales.

Firma del encargado

5.2.2. P-02. Identificación y evaluación de aspectos ambientales

P-02. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

Responsables

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Responsable de medio ambiental	Gerente de calidad y jefe de producción	Gerente general
Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)
Firma	Firma	Firma

Control de cambios

N° de revisión	Fecha (dd/mm/aaaa)	Cambio realizado	Firma

Control de distribución

Destinatario	Departamento	Fecha (dd/mm/aaaa)	Firma

Índice

Objeto y alcance.....	1
Definiciones.....	1
Referencias.....	2
Responsabilidades.....	2
Metodología.....	2
Distribución y archivo.....	7
Formato de registro - F 02.....	7

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS**Identificación y evaluación de aspectos ambientales**

Procedimiento N° 02 Revisión: 01

Fecha de emisión: 19/03/2018

1. Objeto y alcance

Identificar y evaluar los aspectos ambientales derivados de la producción de envases y tapas metálicas, en donde se puedan establecer aquellos aspectos de carácter significativo y severo para el medio ambiente.

La metodología que a continuación se describe aplica para toda la planta de elaboración de envases y tapas metálicas, desde la etapa de producción hasta la administración de la organización; es decir servicios que presta la empresa como clínicas, cafeterías y recreación.

2. Definiciones

- **Aspecto ambiental:** elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente.
- **Ciclo de vida:** etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema de producto (o servicio), desde la adquisición de materia prima o su generación a partir de recursos naturales hasta la disposición final.
- **Condición ambiental:** estado o característica del medio ambiente, determinado en un punto específico en el tiempo.
- **Desempeño ambiental:** resultado medible.
- **Impacto ambiental:** cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.
- **Medio ambiente:** entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.
- **Prevención de la contaminación:** utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar, reducir o controlar (en forma separada o en combinación) la generación, emisión o descarga de

cualquier tipo de contaminante o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales adversos.

- **Proceso:** conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, que transforman las entradas en salidas.

3. Referencias

- Manual de sistema de gestión ambiental. *Inciso 6.1.6.1. Aspectos ambientales*
- UNE-EN ISO 14001:2015. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

4. Responsabilidades

Los encargados de cada departamento de la organización deberán brindar información al responsable de medio ambiente sobre las actividades que puedan originar aspectos ambientales y que conlleven impactos significativos al entorno.

El responsable de medio ambiente será quien reúna la información recolectada y elabore el registro de identificación y evaluación de los aspectos ambientales. La valorización que el responsable del medio ambiente le brinde a los aspectos ambientales será subjetiva, según el grado significativo que el mismo posea. La revisión del mismo estará a cargo del gerente de calidad para posteriormente ser aprobado y firmado por la alta dirección; en este caso la gerencia general. Este último, puede editar o actualizar la información según sea necesario.

El personal que labora en la organización será responsable de informar alguna actividad que requiera evaluación de aspectos ambientales, con el fin de actualizar el documento que a continuación se presenta.

5. Metodología

La metodología a utilizar por el responsable de medio ambiente será por medio de un método combinado, en el que se empleará la matriz de Leopold para determinar y valorar aquellas actividades que tendrán algún impacto sobre el medio ambiente. Posteriormente se empleará la matriz U.S.EPA, para determinar la clasificación de los impactos en severo, moderado o compatible.

Es importante recalcar que la evaluación ambiental es subjetiva y el criterio de evaluación quedará a discreción del responsable de medio ambiente considerando su experiencia en el área.

El método propuesto se basa en las acciones siguientes

1. La identificación de las acciones del proyecto, que originan los impactos directos y los componentes del ambiente que son o pueden ser afectados por las acciones del proyecto.
2. La identificación de los impactos y la predicción de los cambios sobre el ambiente, con base a una pre identificación de efectos, resultado de trabajos anteriores y revisión de antecedentes bibliográficos, y la elaboración de una matriz de interacción entre las acciones y los componentes ambientales.
3. Evaluación de los impactos, que consiste en la valoración de los efectos a través de índices de impacto ambiental elaborados, siguiendo la metodología de la matriz de Leopold.
4. Clasificación de los impactos empleando la matriz EPA (U.S. Environmental Protection Agency).
5. La identificación y proposición de medidas mitigadoras con el fin de atenuar o evitar altos niveles de impacto.

5.1. Matriz de Leopold

Para valorizar los impactos ambientales de las actividades llevadas a cabo por la empresa se utilizará la matriz Leopold, una matriz interactiva, que utiliza un cuadro de doble entrada; matriz. En las columnas pone las acciones humanas que pueden alterar el sistema y en las filas las características del medio que pueden ser alteradas.

La matriz considera cada acción y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental, describiendo la interacción de la siguiente forma; (Castañeda, 2017)

- **Por magnitud:** medida del grado, extensión o escala del impacto, evaluado de un valor mínimo 1 a un valor máximo de 10 con signo positivo (+) en caso de ser un impacto beneficioso y signo negativo (–) en caso de ser un impacto adverso.
- **Por importancia:** transcendencia del impacto con escala del 1 al 10, siendo 10 el máximo valor de importancia y 1 el valor mínimo de importancia.

Para valorizar los impactos se debe tomar en cuenta la intensidad y afectación para el factor de magnitud del impacto y la duración e influencia para el factor de importancia. A continuación se muestra las distintas combinaciones de valoraciones de los impactos tomados en cuenta para llevar a cabo la matriz.

Tabla 12. Valorización de impactos ambientales para la matriz Leopold

Valor	Magnitud		Importancia	
	Intensidad	Afectación	Duración	Influencia
1	Baja	Baja	Temporal	Puntual
2	Baja	Media	Media	Puntual
3	Baja	Alta	Permanente	Puntual
4	Media	Baja	Temporal	Local
5	Media	Media	Media	Local
6	Media	Alta	Permanente	Local
7	Alta	Baja	Temporal	Regional
8	Alta	Media	Media	Regional
9	Alta	Alta	Permanente	Regional
10	Muy alta	Alta	Permanente	Global

Fuente: Castañeda, (2017)

La base de cálculo se basa en la sumatoria de afectaciones tanto positivas como negativas. Se multiplica la magnitud (M) por el impacto (I) de cada actividad y se suman los resultados aritméticos

$$\sum M \times I$$

El valor del impacto ambiental será

- **Proyecto beneficioso:** positivo (+)
- **Proyecto perjudicial:** negativo (–)

5.2. Matriz EPA

Para clasificar los impactos ambientales negativos como compatibles, moderados o severos y los impactos positivos como altos, medianos o bajos, se empleará la matriz EPA (U.S. Environmental Protection Agency), la cual es una matriz interactiva en la que se logra medir el impacto total de una actividad específica. Por medio de la siguiente ecuación (Castañeda, 2017)

$$I_T = C \times (P + I + O + E + D + R)$$

Donde;

I_T = Impacto total

C = Carácter: ya sea positivo, negativo y neutro, que toma en consideración los umbrales de aceptabilidad contenidos en las regulaciones ambientales.

P = Grado de perturbación: clasificado como importante, regular y escaso.

I = Importancia: desde el punto de vista de la afectación de los recursos naturales y de la calidad ambiental, clasificada como alto, medio y bajo.

O = Riesgo de ocurrencia: probabilidad de que los impactos ocurran clasificado como muy probable, probable y poco probable.

E= Extensión de área o territorio involucrado: clasificado como regional, local y puntual.

D = Duración a lo largo del tiempo: clasificado como permanente (toda la vida del proyecto), media (durante la operación del proyecto) o corta (durante la construcción del proyecto).

R = Reversibilidad: para regresar a las condiciones iniciales clasificado como reversible sino requiere ayuda humana, parcial si requiere ayuda humana e irreversible si se debe generar una nueva condición ambiental.

Tabla 13. Criterios de valorización para la matriz EPA

CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES			
Carácter (C)	Positivo 1	Negativo -1	Neutro 0
Perturbación (P)	Importante 3	Regular 2	Escasa 1
Importancia (I)	Alta 3	Media 2	Baja 1
Ocurrencia (O)	Muy Probable 3	Probable 2	Poco Probable 1
Extensión (E)	Regional 3	Local 2	Puntual 1
Duración (D)	Permanente 3	Media 2	Corta 1
Reversibilidad (R)	Irreversible 3	Parcial 2	Reversible 1

Fuente: Castañeda, (2017)

Tabla 14. Valorización EPA

Impacto negativo (-)	
Severo	$I_T \leq -15$
Moderado	$-15 > I_T > -9$
Compatible	$I_T \geq -9$
Impacto positivo (+)	
Alto	$I_T \geq +15$
Mediano	$+15 > I_T > +9$
Bajo	$I_T \leq +9$

Fuente: Castañeda, (2017)

La caracterización de los impactos ambientales, según la valorización obtenida por la matriz EPA, serán los siguientes (Castañeda, 2017)

- **Impacto compatible:** la carencia de impacto o la recuperación inmediata tras el cese de la acción. No se necesitan medidas de mitigación.
- **Impacto moderado:** la recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. Se precisan prácticas de mitigación simples.
- **Impacto severo:** la magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación.

Las actividades analizadas para la empresa de elaboración de envases metálicas serán las siguientes

- Abastecimiento de agua (pozo)
- Acceso a la empresa
- Servicios de clínicas
- Mantenimiento de maquinaria pesada
- Comedor (alimentación de trabajadores)
- Recepción de materia prima
- Transporte de material
- Cortado y formado de lámina
- Litografía (empleo de productos químicos)
- Envase metálico terminado
- Transporte de producto terminado
- Tratamiento de agua
- Limpieza de áreas de la empresa (se incluye servicios sanitarios y duchas)

6. Distribución y archivo

El responsable de medio ambiente deberá distribuir una copia del documento al gerente de calidad y gerente general, asegurando que sea firmado y aprobado. Se deberá archivar el documento en el archivo del SGA de la organización.

7. Formato de registro

Se muestra el formato de registro *F02-1. Matriz Leopold* y *F02-2. Matriz EPA* (Ver en ANEXOS), además del registro *R02. Identificación y evaluación de aspectos ambientales* de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas.

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Registro N°02-R02

Identificación y evaluación de aspectos ambientales

Fecha: 19/03/2018

Número de documento: 001

Hora: 15:45 horas

Responsable de la actividad: Responsable de medio ambiente

MATRIZ LEOPOLD

Empresa de elaboración de envases y tapas metálicas			ACTIVIDADES CONEXAS				PRODUCCIÓN					SERVICIOS			EVALUACIONES		
			Abastecimiento de agua (Pozo)	Acceso a la empresa (Vehículo)	Mantenimiento Maquinaria Pesada	Comedor (Alimentación de trabajadores)	Recepción de materia prima	Transporte de Material (Maquinaria Pesada)	Contado formado de lámina para elaboración de envases	Litografía (Empleo de productos químicos)	Envases metálicos terminados	Transporte de producto terminado	Tratamiento de agua	Limpieza de áreas de la empresa (Sanitarios y duchas)		Servicio de clínica	
ASPECTOS/IMPACTOS			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M		
A. FISICO	SUELO	Compactación del suelo	-2	-1	0	0	0	-2	-1	0	0	-1	-2	0	0	-5	
		Degradación Calidad Suelo	-2	-2	-1	-1	0	-2	-1	-1	0	0	0	-1	0	-14	
		Residuos Sólidos Comunes	0	0	-3	-4	-2	-3	-3	-2	-2	-3	-2	-1	-1	-2	-32
		Residuos Sólidos Peligrosos	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	1	-1	0	0	1	-6
		Residuos Sólidos Hospitalarios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1
	AGUA	Residuos Líquidos/Derrames	0	0	-4	-1	0	0	-1	-2	0	0	0	-2	-1	0	-17
		Consumo de Energía	-1	0	0	-2	1	1	1	2	2	2	2	1	0	1	-32
		Agua Residuales Ordinarias	-2	0	0	-3	0	0	0	0	0	0	-1	-2	-1	-1	-13
		Agua Residuales Industriales	-1	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	1	0	-10
		Consumo de Agua	-2	0	-1	-3	0	0	0	0	-2	1	0	-1	0	-3	-19
AIRE	Emisión de Gases de combustión	0	-4	0	0	-1	-3	-3	-2	-1	-1	-4	0	0	0	-39	
	Emisión de Material Particulado	0	-1	-2	0	-1	-3	-1	0	-1	0	0	0	-1	0	-13	
	Ruido y Vibraciones	0	-1	-1	0	-1	-3	-4	0	0	-3	-3	0	0	0	-23	
	Emisión de Olores	0	-1	-1	-3	-1	-1	0	0	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-16	
B. BIOLÓGICO	FLORA Y FAUNA	Árboles/Vegetación (hierba)	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-1	0	-7	
		Avifauna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-2
	ENTORNO	Degradación	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-4
		Modificación	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	0	-4
C. SOCIOECONÓMICO	POBLACIÓN	Salud y Seguridad	-2	-3	-2	-2	-2	-3	-3	0	-1	-1	-1	-1	1	-31	
		Seguridad e Higiene Ocupacional	-2	-3	-3	-4	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-33
		Empleo	1	4	4	2	3	3	3	2	4	4	4	2	2	3	81
	INTERES ESTÉTICO	Paisaje	-1	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	-1	-1	0	0	-5
		Recursos Naturales	-1	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	-1	-6
EVALUACIONES			-23	-32	-21	-40	-7	-33	-39	-21	-15	-20	-10	-11	-3	-275	

MATRIZ EPA

Actividad	Medio	Componente	Aspecto/Impacto Ambiental	C	P	I	O	E	D	R	IMPACTO TOTAL	VALORACIÓN
Abastecimiento de agua	L	Agua	Aguas residuales ordinarias	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
			Aguas residuales industriales	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
			Consumo	-1	2	2	2	1	3	3	-13	Moderado
		Suelo	Compactación del suelo	-1	1	1	1	1	1	2	-7	Compatible
			Degradación calidad del suelo	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
	B	Entorno	Degradación	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
			Modificación	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
	SES	Otros	Paisaje	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
			Consumo de recursos	-1	1	2	2	1	3	3	-12	Moderado
		Población	Salud y seguridad	1	3	3	1	1	3	1	12	Mediano
			Seguridad e higiene ocupacional	1	3	3	1	1	3	1	12	Mediano
			Empleo	1	1	1	1	1	2	1	7	Bajo
	Acceso a la empresa (vehículos y transporte pesado con materia prima y producto terminado)	L	Aire	Emisión de gases de combustión	-1	2	3	2	3	2	2	-14
Emisión de material particulado				-1	1	2	2	3	2	2	-12	Moderado
Olor				-1	1	1	2	1	1	1	-7	Compatible
Ruido				-1	2	2	2	1	1	1	-9	Compatible
Suelo			Compactación del suelo	-1	2	2	1	1	1	1	-8	Compatible
			Degradación calidad del suelo	-1	2	2	1	1	1	1	-8	Compatible
			Erosión	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
B		Flora y fauna	Árboles/vegetación (hierba)	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
		Entorno	Degradación	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
			Modificación	-1	1	2	1	1	1	1	-7	Compatible
SES		Otros	Paisaje	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
		Población	Salud y seguridad	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo
			Seguridad e higiene ocupacional	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo

			Empleo	1	1	3	2	1	3	1	11	Mediano
Mantenimiento de maquinaria pesada	F	Agua	Aguas residuales industriales	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
			Consumo	-1	2	2	2	1	1	1	-9	Compatible
		Aire	Emisión de material particulado	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
			Olor	-1	2	1	2	1	1	1	-8	Compatible
			Ruido	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
		Suelo	Degradación calidad del suelo	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
			Residuos sólidos comunes	-1	2	2	2	1	1	1	-9	Compatible
	Residuos líquidos/derrames		-1	2	2	2	1	1	1	-9	Compatible	
	S.E	Población	Salud y seguridad	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo
			Seguridad e higiene ocupacional	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo
Empleo			1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo	
Área del comedor (cafetería)	F	Agua	Aguas residuales ordinarias	-1	1	1	1	2	2	1	-8	Compatible
			Consumo	-1	1	2	2	1	2	1	-9	Compatible
		Aire	Olor	-1	1	2	1	1	1	1	-7	Compatible
			Degradación calidad del suelo	-1	1	1	1	1	1	2	-7	Compatible
		Suelo	Residuos sólidos comunes	-1	2	2	2	3	3	2	-14	Moderado
			Residuos líquidos/derrames	-1	2	2	2	2	2	2	-12	Moderado
			Consumo de energía	-1	2	2	2	2	2	2	-12	Moderado
	S.E	Población	Salud y seguridad	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo
			Seguridad e higiene ocupacional	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo
			Empleo	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo
Recepción de la materia prima	F	Aire	Emisión de gases de combustión	-1	2	1	2	1	1	1	-8	Compatible
			Emisión de material particulado	-1	2	1	2	1	1	1	-8	Compatible
			Olor	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
			Ruido	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
	Suelo	Residuos sólidos comunes	-1	1	2	1	1	1	2	-8	Compatible	
	S.E	Población	Salud y seguridad	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo
			Seguridad e higiene ocupacional	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo
			Empleo	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo

Transporte de material (Maquinaria pesada)	F	Aire	Emisión de gases de combustión	-1	2	3	2	3	3	1	-14	Moderado	
			Emisión de material particulado	-1	2	2	2	2	1	1	-10	Moderado	
			Olor	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible	
			Ruido	-1	2	2	1	1	1	1	-8	Compatible	
	S.E	Suelo	Compactación del suelo	-1	2	2	1	1	2	2	-10	Moderado	
			Degradación calidad del suelo	-1	1	2	1	1	2	1	-8	Compatible	
			Residuos sólidos comunes	-1	1	2	1	1	2	1	-8	Compatible	
	S.E	Otros	Paisaje	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible	
			Población	Salud y seguridad	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo
				Seguridad e higiene ocupacional	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo
Empleo				1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo	
Cortado y formado de lámina	F	Aire	Emisión de gases de combustión	-1	1	1	1	1	1	3	-8	Compatible	
			Emisión de material particulado	-1	1	1	1	1	1	2	-7	Compatible	
			Ruido	-1	2	2	1	1	2	1	-9	Compatible	
		Suelo	Compactación del suelo	-1	1	1	1	1	1	3	-8	Compatible	
			Degradación calidad del suelo	-1	1	1	1	1	1	3	-8	Compatible	
			Residuos sólidos comunes	-1	3	3	2	2	3	2	-15	Severo	
			Residuos líquidos/Derrames	-1	1	2	1	1	1	2	-8	Compatible	
	S.E	Población	Salud y seguridad	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo	
			Seguridad e higiene ocupacional	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo	
			Empleo	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo	
Litografía	F	Agua	Aguas residuales industriales	-1	3	2	2	2	1	1	-11	Moderado	
			Consumo	-1	2	2	1	1	1	3	-10	Moderado	
		Aire	Emisión de gases de combustión	-1	2	2	2	3	1	1	-11	Moderado	
			Olor	-1	3	2	2	1	1	1	-10	Moderado	
		Suelo	Degradación calidad del suelo	-1	2	2	2	1	1	1	-9	Compatible	
			Residuos sólidos comunes	-1	2	2	1	2	2	2	-11	Moderado	
			Residuos sólidos peligrosos	-1	2	2	1	2	2	2	-11	Moderado	
			Residuos líquidos/derrames	-1	3	3	2	2	2	2	-14	Moderado	
	S.E	Otros	Seguridad e higiene ocupacional	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo	

			Empleo	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo
Envases metálicos terminados (Producto terminado)	L	Aire	Emisión de gases de combustión	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
			Emisión de material particulado	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
			Olor	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
			Ruido	-1	2	2	1	1	1	1	-8	Compatible
		Suelo	Residuos sólidos comunes	-1	2	2	2	2	2	2	-12	Moderado
			Residuos sólidos peligrosos	-1	1	2	1	2	1	1	-8	Compatible
			Consumo de energía	-1	1	2	3	3	3	3	-15	Severo
	S.E	Población	Salud y seguridad	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo
			Seguridad e higiene ocupacional	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo
			Empleo	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo
Transporte de producto terminado a clientes	L	Agua	Aguas residuales ordinarias	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
			Consumo	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
		Aire	Emisión de gases de combustión	-1	3	3	2	3	3	3	-17	Severo
			Olor	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
			Ruido	-1	2	2	2	3	2	2	-13	Moderado
		Suelo	Compactación del suelo	-1	2	2	2	3	2	2	-13	Moderado
			Residuos sólidos comunes	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
	B	Flora y fauna	Árboles/vegetación (hierba)	-1	1	2	2	3	1	2	-11	Moderado
			Avifauna	-1	1	2	2	3	1	2	-11	Moderado
		Entorno	Degradación	-1	1	2	1	3	1	1	-9	Compatible
	S.E	Otros	Paisaje	-1	1	2	1	3	1	1	-9	Compatible
		Población	Salud y seguridad	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo
			Seguridad e higiene ocupacional	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo
Empleo			1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo	
Tratamiento de agua residual	L	Agua	Aguas residuales ordinarias	-1	2	3	3	2	2	1	-13	Moderado
			Aguas residuales industriales	-1	1	1	1	2	2	1	-8	Compatible
		Aire	Olor	-1	2	2	2	1	1	1	-9	Compatible
		Suelo	Compactación del suelo	-1	2	2	2	1	3	2	-12	Moderado
			Degradación calidad del suelo	-1	2	2	2	1	2	2	-11	Moderado

			Residuos sólidos comunes	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
			Residuos líquidos/derrames	-1	2	2	2	2	1	1	-10	Moderado
			Erosión	-1	2	2	1	2	1	1	-9	Compatible
	B	Flora y fauna	Árboles/vegetación (hierba)	-1	1	2	1	1	1	1	-7	Compatible
		Entorno	Modificación	-1	1	1	2	1	1	1	-7	Compatible
	S.E	Otros	Paisaje	-1	1	2	1	1	1	1	-7	Compatible
		Población	Salud y seguridad	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo
			Seguridad e higiene ocupacional	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo
			Empleo	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo
Limpieza de las áreas administrativas, de producción y de recreación de la empresa. Se incluyen los servicios sanitarios y duchas	F	Agua	Aguas residuales ordinarias	-1	2	2	1	2	1	1	-9	Compatible
			Consumo	-1	2	2	2	1	1	3	-11	Moderado
		Aire	Emisión de material particulado	-1	1	2	1	2	1	2	-9	Compatible
			Olor	-1	1	2	1	1	1	1	-7	Compatible
		Suelo	Degradación calidad del suelo	-1	1	1	1	1	1	2	-7	Compatible
			Residuos sólidos comunes	-1	3	2	2	2	1	2	-12	Moderado
	Residuos sólidos peligrosos		-1	1	2	1	2	1	2	-9	Compatible	
	Residuos líquidos/derrames		-1	2	2	2	2	1	2	-11	Moderado	
		Erosión	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible	
	S.E	Población	Salud y seguridad	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo
			Seguridad e higiene ocupacional	-1	2	3	2	2	3	3	-15	Severo
Empleo			1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo	
Servicio de clínicas	F	Agua	Aguas residuales ordinarias	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
			Consumo	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
		Aire	Olor	-1	1	1	1	1	1	1	-6	Compatible
			Residuos sólidos comunes	-1	2	2	2	2	2	2	-12	Moderado
		Suelo	Residuos sólidos peligrosos	-1	3	3	2	2	2	2	-14	Moderado
			Residuos sólidos hospitalarios	-1	3	3	2	2	2	2	-14	Moderado
	S.E	Población	Salud y seguridad	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo
			Seguridad e higiene ocupacional	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo
		Empleo	1	1	3	1	1	1	1	8	Bajo	

F = Físico, B = Biológico, S.E = Socioeconómico

ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS

Empleando la matriz Leopold y la matriz U.S.EPA, se obtuvieron 4 impactos ambientales clasificados como severos.

Residuos sólidos comunes

- Valorización según matriz de Leopold: -52
- Valorización según matriz U.S.EPA: -15
- Tipificación: pueden considerar como residuos sólidos domésticos la basura del área administrativa como papel, cartuchos de tinta, entre otros materiales de oficina y residuos del proceso tales como aluminio, hojalata, alambre de cobre, envases con no conformidades, cartón y plástico.
- Fuente(s) generadora(s): se produce en las áreas de trabajo, comedor y áreas de servicios sanitarios.

Consumo de energía

- Valorización según matriz de Leopold: -32
- Valorización según matriz U.S.EPA: -15
- Tipificación: iluminación y funcionamiento de equipo
- Fuente(s) generadora(s): iluminación de campana por mercurio de 400 Watts y fluorescente tipo F96T12.

Emisión de gases de combustión

- Valorización según matriz de Leopold: -39
- Valorización según matriz U.S.EPA: -17
- Fuente(s) generadora(s): la empresa utiliza energía eléctrica para la operación de equipos de cada línea de producción, pero no se observan humos negros, debido que en condiciones normales de operación se lleva a cabo una combustión limpia sin generar gases de forma significativa. El montacargas y vehículos (camiones de materia prima y producto terminado y automóviles) sí generan gases de combustión.

Seguridad e higiene ocupacional

- Valorización según matriz de Leopold: -33
- Valorización según matriz U.S.EPA: -15
- Tipificación: equipo de seguridad industrial para el trabajador y planes de emergencia.
- Fuente(s) generadora(s): incorrecta utilización del equipo de seguridad (tapones auditivos, cinturones, lentes de seguridad).

5.2.3. P-03. Identificación de requisitos legales y otros requisitos

P-03. IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS

Responsables

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Responsable de medio ambiental	Gerente de calidad y jefe de producción	Gerente general
Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)
Firma	Firma	Firma

Control de cambios

N° de revisión	Fecha (dd/mm/aaaa)	Cambio realizado	Firma

Control de distribución

Destinatario	Departamento	Fecha (dd/mm/aaaa)	Firma

Índice

Objeto y alcance.....	1
Definiciones.....	1
Referencias.....	2
Responsabilidades.....	2
Metodología.....	2
Distribución y archivo.....	3
Formato de registro - F 03.....	3

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS**Identificación de requisitos legales y otros requisitos**

Procedimiento N° 03 Revisión: 01

Fecha de emisión: 19/03/2018

1. Objeto y alcance

Identificar y actualizar todos los requisitos legales que apliquen a las actividades llevadas a cabo por la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas.

La metodología que a continuación se describe aplica para toda la planta de elaboración de envases y tapas metálicas, incluyendo las partes interesadas, por lo que las mismas pueden ser sujetas en los análisis de riesgo. El procedimiento a seguir se lleva a cabo desde la etapa de producción hasta la administración de la organización, de tal forma que cumpla con las disposiciones legales.

2. Definiciones

- **Alta dirección:** persona o grupo de personas que dirige y controla una organización al más alto nivel.
- **Información documentada:** información que una organización tiene que controlar y mantener, y el medio que la contiene.
- **Medio ambiente:** entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.
- **Mejora continua:** actividad recurrente para mejorar el desempeño.
- **Organización:** persona o grupo de personas que tienen sus propias funciones y responsabilidades, autoridades y relaciones para el logro de sus objetivos.
- **Parte interesada:** persona u organización que puede afectar, verse afectada, o percibirse como afectada por una decisión o actividad.
- **Proceso:** conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, que transforman las entradas en salidas.
- **Requisito:** necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

- **Requisitos legales y otros requisitos:** requisitos legales que una organización debe cumplir y otros requisitos que una organización decide cumplir.

3. Referencias

- Manual de sistema de gestión ambiental. *Inciso 7.1.6.2. Requisitos legales y otros requisitos.*
- UNE-EN ISO 14001:2015. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.
- Legislación de la República de Guatemala

4. Responsabilidades

El responsable de medio ambiente será quien reúna la información relacionada a la legislación que aplique a las actividades de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas. La revisión del mismo estará a cargo del gerente de calidad para posteriormente ser aprobado y firmado por la alta dirección; en este caso la gerencia general. Este último, puede editar o actualizar la información según sea necesario.

El responsable de medio ambiente deberá verificar periódicamente que la información con respecto al marco jurídico se encuentre actualizada y que la empresa cumpla con los requerimientos legales. Los otros requisitos, tales como los aplicables para la higiene y seguridad ocupacional de los trabajadores deberán llevarse a cabo en conjunto con el jefe de producción.

5. Metodología

A continuación se presenta el procedimiento para identificar los requisitos legales y otros requisitos.

- i. Debido a que la organización se encuentra inscrita en el Registro Mercantil donde se establece que puede dedicarse a la fabricación, maquilación, importación, exportación y venta de todo tipo de envases y tapas de metal, hoja de lata, plástico, aluminio y de cualquier material, el responsable de medio ambiente deberá revisar la legislación nacional que aplica a la empresa desde un enfoque medio ambiental y organizacional.
- ii. Se determinarán aquellos artículos que apliquen a la organización en la constitución, leyes, reglamentos, códigos, entre otros documentos legales.
- iii. Se dará una breve descripción de los artículos que apliquen.

- iv. Se determinará si cumple o no actualmente la organización con dichos requisitos legales.

Es importante mencionar que los requisitos identificados serán ordenados jerárquicamente, de manera que el nivel más alto corresponda a la Constitución de la República de Guatemala, y que posteriormente le sigan los reglamentos que apliquen.

6. Distribución y archivo

El responsable de medio ambiente deberá distribuir una copia del documento al gerente de calidad y gerente general, asegurando que sea firmado y aprobado. Se deberá archivar el documento en el archivo del SGA de la organización.

7. Formato de registro

Se muestra el formato de registro *F03. Identificación de requisitos legales y otros requisitos* (Ver en ANEXOS) y el registro *R03. Identificación de requisitos legales y otros requisitos* de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas.

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Registro N°03-R03

Identificación de requisitos legales y otros requisitos

Fecha: 21/03/2018
Número de documento: 001
Hora: 10:30 horas

Responsable de la actividad: Responsable de medio ambiente

REVISIÓN DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE

A continuación se muestra una descripción del marco legal – jurídico de la legislación guatemalteca aplicable a la empresa de elaboración de envases metálicos, en las cuales se abordan los temas relacionados al medio ambiente y la seguridad e higiene ocupacional. Se toma en cuenta que la empresa debe regirse con lo establecido en el Artículo 97. De la Constitución Política de la República de Guatemala, donde se dictan todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación.

Jerarquía legal	Nombre	Número	Artículos aplicables	¿Cumple con la legislación?	
				Sí	No
Código	Código de Salud	90 – 97	Art. 72. Programas de prevención y control de riesgos ambientales. Se promueve el desarrollo de programas de cuidado personal y de reducción de riesgos a la salud vinculados con desequilibrios ambientales u ocasionados por contaminantes químicos, físicos o biológicos, prohibiendo el uso de sustancias dañinas al medio ambiente y en consecuencia al ser humano.	×	

			<p><i>Art. 92. Dotación de servicios.</i> La empresa implementa sistemas adecuados para la eliminación sanitaria de excretas, el tratamiento de aguas residuales y aguas servidas, así como del mantenimiento de dichos sistemas.</p> <p><i>Art. 97. Descarga de aguas residuales.</i> La empresa tiene prohibido la descarga de contaminantes de origen industrial, agroindustrial y el uso de aguas residuales que no hayan sido tratadas sin previo dictamen favorable del Ministerio de Salud.</p> <p><i>Art. 103. Disposición de los desechos sólidos.</i> La empresa tiene prohibido arrojar o acumular desechos sólidos de cualquier tipo en lugares no autorizados, alrededor de zonas habitadas y en lugares que puedan producir daños a la salud a la población, al ornato o al paisaje, utilizar medios inadecuados para su transporte y almacenamiento o proceder a su utilización, tratamiento y disposición final, sin la autorización municipal.</p> <p><i>Art. 107. Desechos sólidos de la industria y comercio.</i> Para el almacenamiento, transporte, reciclaje y disposición de residuos y desechos sólidos, así como de residuos industriales peligrosos, la empresa deberá contar con sistemas adecuados según la naturaleza de sus operaciones, especialmente cuando la peligrosidad y volumen de los desechos no permitan la utilización del servicio ordinario para la disposición de los desechos generales.</p> <p><i>Art. 137. Materiales de envase y empaque.</i> La empresa sólo remite el uso de materiales para la elaboración de envases y empaques, que sean compatibles con los alimentos y que no provoquen alteraciones por interacción de los mismos.</p>	<p>×</p> <p>×</p> <p>×</p> <p>×</p>	<p>×</p>
--	--	--	---	-------------------------------------	----------

Ley Decreto	Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente	68 – 86	<p><i>Art. 8. Desarrollo de estudio de evaluación de impacto ambiental.</i> Ante los impactos generados por la empresa, éstos deben ser evaluados y valorizados según lo dicta el Ministerio de Ambiente y Recursos Ambientales, aplicando el instrumento ambiental correspondiente a la categoría del proyecto.</p> <p><i>Art. 10. Inspección.</i> Debido a la realización de evaluaciones ambientales, a la empresa se le podrán realizar inspecciones ambientales, con el fin de garantizar el cumplimiento de la normativa.</p> <p><i>Art. 15. Calidad del agua.</i> La empresa deberá garantizar la calidad del agua por medio de pruebas físicas, químicas y microbiológicas, para que las mismas puedan ser vertidas al drenaje o ser reutilizadas en algún proceso.</p> <p><i>Art. 16. Descarga de sustancias.</i> La empresa deberá tratar cualquier sustancia que entre en contacto con el suelo, evitando así la contaminación de mantos freáticos.</p> <p><i>Art. 17. Control de la contaminación por ruido.</i> Debido a la naturaleza de las actividades de la empresa, se deberá controlar el ruido por las residencias cercanas al proyecto.</p>	×	×
Acuerdo Ministerial	Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades	199 – 2016	<i>Art. 1. Clasificación del proyecto, obra, industria o actividad.</i> Se categorizó el proyecto en cuestión en base a las condiciones establecidas por el Acuerdo.	×	
Reglamento Acuerdo Gubernativo	Reglamento de las Descargas Y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos	236 – 2006	<p><i>Art 2. Aplicación.</i> La empresa es un ente generador de aguas residuales.</p> <p><i>Art. 5. Estudio técnico.</i> La persona individual o jurídica, pública o privada, responsable de generar o administrar aguas residuales</p>	×	

			<p>de tipo especial, ordinario o mezcla de ambas, que vierten éstas o no a un cuerpo receptor o al alcantarillado público tendrán la obligación de preparar un estudio avalado por técnicos en la materia a efecto de caracterizar efluentes, descargas, aguas para reuso y lodos.</p> <p><i>Art. 28. Límites máximos permisibles de descargas de aguas residuales al alcantarillado público.</i> La empresa deberá cumplir con los límites máximos permisibles para descargar las aguas residuales al drenaje municipal (alcantarillado), para la etapa entre II (año 2015) y III (año 2020).</p> <p><i>Art. 49. De la frecuencia de toma de muestras.</i> Para el seguimiento y evaluación de aguas residuales y de aguas para reuso, los entes generadores deberán tomar a su costa, como mínimo, dos muestras al año y efectuar los análisis que correspondan de conformidad con los parámetros contenidos en el estudio técnico.</p>		<p>×</p> <p>×</p> <p>×</p>
Reglamento Acuerdo Gubernativo	Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental	137 – 2016	<p><i>Art. 48. Procedencia y vigencia del seguro de caución.</i> Como garantía de cumplimiento de los compromisos ambientales y medidas de control ambiental asumidos por el proponente ante el MARN, el proponente deberá presentar a favor del MARN, seguro de caución por el monto establecido por el DIGARN y las delegaciones departamentales cuando corresponda.</p> <p><i>Art. 60. Emisión de licencia ambiental.</i> Será extendida por la DIGARN o las delegaciones departamentales del MARN, cuando se cuente con la resolución de aprobación del proyecto de la empresa, la cual certifica el cumplimiento del procedimiento administrativo ante el MARN y tiene carácter obligatorio.</p>		<p>×</p> <p>×</p>

			<i>Art. 84. Objeto de control y seguimiento ambiental.</i> Realizar acciones de control y seguimiento ambiental a la empresa.		×
Reglamento Acuerdo Gubernativo	Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios	509 – 2001	<p><i>Art. 9. Tratamiento final conjunto.</i> La empresa cuenta con una clínica para los trabajadores, la cual tiene la responsabilidad de tratar adecuadamente sus residuos.</p> <p><i>Art. 14. Sobre la separación.</i> Los desechos deberán depositarse en bolsas o recipientes de color rojo con la simbología de bioinfectiosos. Cualquier tipo de aguja, deberán ser destruidos por medio de máquina trituradora o termotrituradora; o en su caso, embalarse en caja de cartón o recipientes plásticos apropiados y debidamente cerrados y sellados.</p> <p><i>Art. 17. De la disposición en recipientes.</i> Las bolsas y contenedores deberán estar claramente identificados y contar con simbología específica.</p> <p><i>Art. 25. Del transporte externo.</i> Los desechos de origen hospitalarios deberán ser recogidos a cargo de personal altamente capacitado.</p>	×	×
Acuerdo Gubernativo	Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional	229 – 2014	<p><i>Art. 67 – 72. Puertas y salidas de emergencia.</i> Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo debe permanecer cerrada, con candado o llave de manera que obstaculice la salida durante los períodos de trabajo.</p> <p><i>Art. 106. Señalización de los locales de trabajo.</i> Las señales de seguridad de la empresa deben basarse en una combinación del mensaje en cuanto a prohibición, protección contra incendios advertencia, obligación o salvamento.</p>	×	×

		<p><i>Art. 130 – 133. Prevención y extinción de incendios.</i> Los extintores portátiles deberán colocarse en lugares visibles, que sean de espuma física o química, o mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la causa determinante de la clase de fuego a extinguir, además de ser rotulados adecuadamente y ser revisados periódicamente y en caso de usarlos, ser recargados.</p> <p><i>Art. 158 – 181. Condiciones higiénicas de naturaleza física.</i> La empresa debe proporcionar una adecuada iluminación ya sea natural o artificial, ventilación, temperatura y humedad, ruido y vibraciones.</p> <p><i>Art. 182. Centros de trabajos ruidosos.</i> La empresa por la maquinaria que emplea se considera ruidosa, por tener niveles de presión sonora a los 85 dB o de impactos superiores a los 90 dB.</p> <p><i>Art. 183. Maquinaria.</i> Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones molestas se deben aislar por medio de técnicas de control de ingeniería, trabajando solo el personal necesario para su mantenimiento.</p> <p><i>Art. 189. Tiempo de exposición por jornada.</i> El nivel de presión sonora para un tiempo de exposición de una jornada de 8 horas es de 85dB.</p> <p><i>Art. 191. Vigilancia médica.</i> Los trabajadores que desempeñen sus tareas en donde el ruido supere el límite máximo permisible anteriormente descrito, deberán ser sujetos a vigilancia médica. El período de vigilancia dependerá de las características del ruido y el tiempo de exposición de los trabajadores a éste.</p> <p><i>Art. 192. Aplicación de las medidas preventivas.</i> La empresa debe</p>	<p>×</p> <p>×</p> <p>×</p> <p>×</p> <p>×</p>	<p>×</p>
--	--	--	--	----------

		<p>implementar un programa de conservación auditiva a largo plazo para controlar los riesgos inherentes al ruido y las vibraciones.</p> <p><i>Art. 230. Equipo de protección personal.</i> Deben ser llevados por el personal de la empresa para que se proteja de riesgos que puedan amenazar la salud o seguridad del mismo.</p> <p>En el Título V, Capítulo I. Equipo de protección personal, se toma en cuenta la ropa de trabajo (Art. 232), Capítulo II. Protección a la cabeza, Capítulo III. Protección de la cara, Capítulo IV. Protección de la vista, Capítulo V. Protección del oído (Art. 244), Capítulo VI. Protección de las extremidades inferiores (Art. 249), Capítulo VII. Protección de las extremidades superiores, Capítulo IX. Cinturones de seguridad.</p> <p><i>Art. 419. Maquinaria.</i> Toda maquinaria que esté en la empresa debe tener a su disposición las instrucciones en idioma español con el fin de que se dé la adecuada manipulación de la misma.</p> <p><i>Art. 434 – 439. Inspección y mantenimiento de máquinas.</i> Las personas responsables del mantenimiento y funcionamiento de la maquinaria no permitirán que ninguna persona sin autorización, o haga funcionar el equipo.</p>	<p>×</p> <p>×</p> <p>×</p> <p>×</p>	
Observaciones				
Firma:				

5.2.4. P-04. Determinación de objetivos y metas ambientales

P-04. DETERMINACIÓN DE OBJETIVOS Y METAS AMBIENTALES

Responsables

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Responsable de medio ambiental	Gerente de calidad y jefe de producción	Gerente general
Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)
Firma	Firma	Firma

Control de cambios

N° de revisión	Fecha (dd/mm/aaaa)	Cambio realizado	Firma

Control de distribución

Destinatario	Departamento	Fecha (dd/mm/aaaa)	Firma

Índice

Objeto y alcance.....	1
Definiciones.....	1
Referencias.....	2
Responsabilidades.....	2
Metodología.....	2
Distribución y archivo.....	4
Formato de registro - F 04.....	4

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS**Determinación de objetivos y metas ambientales**

Procedimiento N° 04 Revisión: 01

Fecha de emisión: 21/03/2018

1. Objeto y alcance

Determinar los objetivos y metas ambientales de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas, así como los respectivos indicadores de medición y recursos necesarios para llegar a cumplir las metas ambientales.

La metodología que a continuación se describe aplica para toda la planta de elaboración de envases y tapas metálicas desde la etapa de producción hasta la administración de la organización.

2. Definiciones

- **Condición ambiental:** estado o característica del medio ambiente, determinado en un punto específico en el tiempo.
- **Desempeño ambiental:** resultado medible.
- **Impacto ambiental:** cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.
- **Indicador:** representación medible de la condición o el estado de las operaciones, la gestión, o las condiciones.
- **Medio ambiente:** entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.
- **Mejora continua:** actividad recurrente para mejorar el desempeño.
- **Meta ambiental:** requerimientos detallados de desempeño ambiental (es decir la forma en la que la empresa se comportará frente al ambiente). las metas deben ser específicas y medibles (deben ser cuantificadas cada vez que ello sea factible, y aplicables).
- **Objetivo:** resultado a lograr.

- **Objetivo ambiental:** objetivo establecido por la organización, coherente con su política ambiental.
- **Prevención de la contaminación:** utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar, reducir o controlar (en forma separada o en combinación) la generación, emisión o descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales adversos.
- **Proceso:** conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, que transforman las entradas en salidas.

3. Referencias

- Manual de sistema de gestión ambiental. *Inciso 6.1.6.3. Objetivos y metas ambientales.*
- Procedimiento *P-02. Identificación y evaluación de aspectos ambientales.*
- Procedimiento *P-03. Identificación de requisitos legales y otros requisitos.*
- Procedimiento *P-17. No conformidad y acciones correctivas.*
- UNE-EN ISO 14001:2015. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

4. Responsabilidades

El Responsable de medio ambiente junto al gerente general y gerente de calidad, realizarán los objetivos ambientales, además de establecer metas con indicadores que permitan cuantificar los logros que se puedan obtener con la implementación de las mismas.

Además, será importante contar con la participación del jefe de producción, debido a que pueden surgir pequeños cambios en los procedimientos de control operacional, esto con el fin de optimizar el uso de recursos y disminuir el impacto sobre el medio ambiente. La alta dirección, se encargará de aprobar aquellos recursos que conllevarán a gastos para lograr las metas ambientales.

5. Metodología

5.1. Revisión ambiental inicial

Para determinar los objetivos ambientales, es necesario conocer la situación actual de la organización, es decir su gestión en los residuos sólidos, tratamiento de efluentes, calidad del aire; en la que se incluye tanto el ruido como las emisiones atmosféricas e higiene y seguridad ocupacional. En la medida de lo posible deberán realizarse mediciones que demuestren el comportamiento actual

de los aspectos mencionados anteriormente, ya que con ello se podrá cuantificar la mejora continua del sistema de gestión ambiental.

5.2. Objetivos y metas ambientales

Los objetivos deben estar dirigidos a reducir la cantidad de residuos generados, consumo de recursos naturales, diseñar productos limitando su impacto ambiental en las diferentes fases del ciclo de vida; desde la materia prima hasta la disposición final del producto, educar a los empleados en cuestiones ambientales.

Los objetivos deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Coherentes
- En la medida de lo posible ser medibles
- Ser comunicados, darles seguimiento y actualizarse en caso de ser necesario.

Tras haber determinado los objetivos y metas ambientales para cada uno de los procesos de la empresa, se pueden establecer indicadores que permitan medir cuantitativamente los progresos realizados en la dirección del objetivo ambiental perseguido, como por ejemplo la cantidad de materias primas o de energía consumida, disminución de los decibelios para no exceder los límites máximos permisibles de ruido, cantidad de residuos producidos y porcentaje de residuos reciclados, por mencionar algunos.

Los objetivos ambientales se deben establecer según su prioridad, considerando en primer lugar aquellos cuyo propósito es actuar sobre aspectos ambientales significativos y severos determinados en el procedimiento *P-02. Identificación y evaluación de aspectos ambientales*, además de lo establecido en la legislación que se aplique a la organización; siguiendo así con lo establecido en el procedimiento *P-03. Identificación de requisitos legales y otros requisitos*.

5.3. Recursos y análisis económico

La alta dirección, en este caso la gerencia general deberá aprobar los recursos necesarios para que los objetivos y metas ambientales se cumplan. Deberá de discutir con el responsable de medio ambiente la factibilidad de brindar el soporte económico y seguimiento para que el sistema de gestión ambiental se lleve a cabo con eficacia.

En caso de que los objetivos planteados no sean factibles para la organización, el responsable de medio ambiente deberá ajustarlos y/o modificarlos de tal forma que la dirección apruebe los mismos, y cuantificar el retorno de inversión que tendría su implementación.

6. Distribución y archivo

El responsable de medio ambiente deberá distribuir una copia del documento al gerente de calidad y gerente general, asegurando que sea firmado y aprobado. Se deberá archivar el documento en el archivo del SGA de la organización.

7. Formato de registro

Se muestra el formato de registro *F04. Establecimiento de objetivo, meta e indicador* (Ver en ANEXOS) y los diferentes registros *R04-X. Determinación de objetivos y metas ambientales*; donde "X" representa el número de meta ambiental de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas

<p>Planta de elaboración de envases y tapas metálicas</p>	<h2>OBJETIVOS ESTABLECIDOS POR LA ORGANIZACIÓN Y SU SEGUIMIENTO – N° R04-1: GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS</h2>		
<p>Fecha: 21/03/2018</p>			
<p>Objetivo N°1: Clasificar, almacenar, tratar y revalorizar los residuos sólidos generados en la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas.</p>			
<p>Responsable del Objetivo: Responsable de medio ambiente y jefe de producción</p>	<p>Plazos: de abril del 2018 a diciembre del 2018 (anualmente)</p>	<p>Objetivo aprobado por: Gerencia general</p>	
<p>Meta N°1: Clasificar y almacenar correctamente los residuos sólidos generados.</p>			
<p>Descripción: Se deberá cumplir según lo explicado y citado en la legislación vigente; Acuerdo Gubernativo 509 – 2001. Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios.</p>			
<p>Actuaciones concretas conducentes al logro del objetivo</p>	<p>Evidencias y fechas de ejecución de las acciones</p>	<p><i>Indicador de seguimiento del objetivo</i></p>	<p>Kilogramo de residuo por mes (kg/mes)</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Los desechos infecciosos (clínicos) deberán depositarse en bolsas o recipientes de color rojo con la simbología de bioinfecciosos. - Los desechos especiales (envases de con sustancias químicas) deberán depositarse en bolsas de color blanco con la simbología de químicos. - Los desechos comunes deberán depositarse en bolsas o envases de color negro. - Los residuos generados en el área de producción deberán colocarse en contenedores metálicos. 	<p>Registros de los pesajes de los residuos generados en el área de cafetería, clínica, de recreación y oficinas administrativas.</p>	<p><i>Frecuencia de seguimiento de métrica</i></p>	<p>Mensual</p>
		<p><i>Responsable de seguimiento de métrica</i></p>	<p>Responsable de medio ambiente</p>
		<p>Recursos necesarios para implementación</p>	
<p>Conclusiones y cierre del objetivo: Los residuos sólidos siempre se generarán por la naturaleza de la organización, sin embargo deberá seguirse con la legislación descrita para evitar sanciones en auditorías internas.</p>			

<p>Planta de elaboración de envases y tapas metálicas</p>	<h2>OBJETIVOS ESTABLECIDOS POR LA ORGANIZACIÓN Y SU SEGUIMIENTO – N° R04-2: GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS</h2>		
<p>Fecha: 21/03/2018</p>			
<p>Objetivo N°1: Clasificar, almacenar, tratar y revalorizar los residuos sólidos generados en la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas.</p>			
<p>Responsable del Objetivo: Responsable de medio ambiente y jefe de producción</p>	<p>Plazos: de abril del 2018 a diciembre del 2018 (anualmente)</p>	<p>Objetivo aprobado por: Gerencia general</p>	
<p>Meta N°2: Continuar revalorizando aquellos residuos generados durante el proceso de elaboración de envases, tales como envases con no conformidad y materia prima sobrante.</p>			
<p>Descripción: La empresa continuará reciclando aquellos residuos generados durante el proceso de elaboración de envases metálicos. Es importante mencionar que la empresa no utiliza materia prima reciclada para la elaboración de envases, por lo que los mismos son realizados siempre a partir de 100% de materia prima virgen.</p>			
<p>Actuaciones concretas conducentes al logro del objetivo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Separación adecuada del resto de residuos y desechos generados en la organización. - Almacenamiento en contenedores metálicos para su pesaje. - Compactación de los residuos en bloques, para posteriormente ser aplanados y llevados a la fundidora; en este caso Aceros de Guatemala, por lo cual dicho residuo sólido vendría a ser un subproducto. 	<p>Evidencias y fechas de ejecución de las acciones</p> <p>Registros de pesajes de los residuos generados en el área de producción, con el fin de determinar que tanto material o producto terminado se desperdicia. En el año 2017, se vendieron 32.81 toneladas, dando un ingreso de Q36,091.99.</p>	<p><i>Indicador de seguimiento del objetivo</i></p>	<p>toneladas de residuo por mes (ton/mes)</p>
		<p><i>Frecuencia de seguimiento de métrica</i></p>	<p>Mensual</p>
		<p><i>Responsable de seguimiento de métrica</i></p>	<p>Jefe de producción</p>
<p>Recursos necesarios para implementación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Balanza para pesar materiales en toneladas - Recipientes o toneles para almacenamiento de los residuos - Compactadora modelo DP – 18 serie DP9534-01 y alambre 		
<p>Conclusiones y cierre del objetivo: Los residuos de materia prima y productos con no conformidad son vendidos a Q1,1000.00/ton a Aceros de Guatemala, por lo cual se considera como recompensación del costo de oportunidad de haber fabricado más producto terminado.</p>			

<p>Planta de elaboración de envases y tapas metálicas</p>	<h2>OBJETIVOS ESTABLECIDOS POR LA ORGANIZACIÓN Y SU SEGUIMIENTO – N° R04-3: CONSUMO DE RECURSOS</h2>		
<p>Fecha: 21/03/2018</p>			
<p>Objetivo N°2: Disminución del consumo de energía de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas.</p>			
<p>Responsable del Objetivo: Responsable de medio ambiente, jefe de producción y jefe de mantenimiento</p>	<p>Plazos: de abril del 2018 a diciembre del 2018 (anualmente)</p>	<p>Objetivo aprobado por: Gerencia general</p>	
<p>Meta N°1: Cambio de iluminación tipo campana por mercurio de 400 Watts por iluminación de lámparas LED en el área de producción.</p>			
<p>Descripción: Instalación de un nuevo sistema de iluminación de inducción magnética en la línea de producción de sanitarios. El sistema de iluminación es de tipo campana OSRAM METALARC con potencia de 400 W, M400/U.</p>			
<p>Actuaciones concretas conducentes al logro del objetivo</p>	<p>Evidencias y fechas de ejecución de las acciones</p>	<p><i>Indicador de seguimiento del objetivo</i></p>	<p>kilowatts/mes y toneladas de emisiones de dióxido de carbono/año (ton CO₂/año)</p>
<p>- Optar por un sistema de iluminación con una potencia de 150 Watts (para las 17 lámparas de las cuales se conforma dicha línea de producción), lo cual a pesar de que la potencia es menor, la eficiencia de la iluminación será mayor, generando una reducción drástica del consumo eléctrico y reducción de las emisiones de CO₂.</p>	<p>El sistema de iluminación se recomienda instalar para el mes de abril del 2018, con el fin de confirmar la disminución de consumo energético y poder comparar con el consumo del año 2017. Facturas para comprobar la disminución del consumo energético.</p>	<p><i>Frecuencia de seguimiento de métrica</i></p> <p><i>Responsable de seguimiento de métrica</i></p>	<p>Mensual</p> <p>Jefe de producción y gerente de calidad</p>
<p>Recursos necesarios para implementación</p>	<p>- Sistema de iluminación con un costo de Q34,845.75.</p>		
<p>Conclusiones y cierre del objetivo: El sistema de iluminación de lámparas LED, permitirá un ahorro de 12,410 kWh/año, generando un ahorro económico en la facturación de energía de Q25,781.78/año y una disminución en emisiones atmosféricas de 3.81 ton CO₂/año.</p>			

<p>Planta de elaboración de envases y tapas metálicas</p>	<h2>OBJETIVOS ESTABLECIDOS POR LA ORGANIZACIÓN Y SU SEGUIMIENTO – N° R04-4: CONSUMO DE RECURSOS</h2>		
<p>Fecha: 21/03/2018</p>			
<p>Objetivo N°2: Disminución del consumo de energía de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas.</p>			
<p><u>Responsable del Objetivo:</u> Responsable de medio ambiente, jefe de producción y jefe de mantenimiento</p>	<p><u>Plazos:</u> de abril del 2018 a diciembre del 2018 (anualmente)</p>	<p><u>Objetivo aprobado por:</u> Gerencia general</p>	
<p>Meta N°2: Cambio de iluminación fluorescente por iluminación tipo LED de las líneas de producción de sanitarios y litografía.</p>			
<p>Descripción: Instalación de un nuevo sistema de iluminación LED en el área de litografía, con el objetivo de cambiar la iluminación fluorescente - F96T12.</p>			
<p>Actuaciones concretas conducentes al logro del objetivo</p>	<p>Evidencias y fechas de ejecución de las acciones</p>	<p><i>Indicador de seguimiento del objetivo</i></p>	<p>kilowatts/mes y toneladas de emisiones de dióxido de carbono/año (ton CO₂/año)</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Optar por un sistema de iluminación LED, promoviendo la disminución del consumo energético, obteniendo así beneficios económicos representativos sin afectar la calidad actual de la iluminación. - Emplear 82 tubos LED 96" DL 36W CLARO DE ALUMINIO 'LIGHT-TEC' 	<p>El sistema de iluminación se recomienda instalar para el mes de abril del 2018, con el fin de confirmar la disminución de consumo energético y poder comparar con el consumo del año 2017.</p> <p>Facturas para comprobar la disminución del consumo energético.</p>	<p><i>Frecuencia de seguimiento de métrica</i></p> <p><i>Responsable de seguimiento de métrica</i></p>	<p>Mensual</p> <p>Jefe de producción y gerente de calidad</p>
<p>Recursos necesarios para implementación</p>	<p>- Sistema de iluminación de tubos LED</p>		
<p>Conclusiones y cierre del objetivo: El sistema de iluminación LED, permitirá un ahorro de 1,556.36 kWh/año, generando un ahorro económico en la facturación de energía de Q3,233.35/año y una disminución en emisiones atmosféricas de 0.48 ton CO₂/año.</p>			

<p>Planta de elaboración de envases y tapas metálicas</p>	<h2>OBJETIVOS ESTABLECIDOS POR LA ORGANIZACIÓN Y SU SEGUIMIENTO – N° R04-5: CONSUMO DE RECURSOS</h2>		
<p>Fecha: 21/03/2018</p>			
<p>Objetivo N°2: Disminución del consumo de energía de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas.</p>			
<p><u>Responsable del Objetivo:</u> Responsable de medio ambiente, Gerente de Calidad y Gerente General</p>	<p><u>Plazos:</u> de abril del 2018 a diciembre del 2018 (anualmente)</p>	<p><u>Objetivo aprobado por:</u> Gerencia general</p>	
<p>Meta N°3: Capacitar a los empleados para optimizar el uso de la energía eléctrica.</p>			
<p><u>Descripción:</u> Fomentar la educación y concientización a los empleados.</p>			
<p>Actuaciones concretas conducentes al logro del objetivo</p>	<p>Evidencias y fechas de ejecución de las acciones</p>	<p><i>Indicador de seguimiento del objetivo</i></p>	<p>kilowatts/mes % de personal capacitado</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Apagar computadoras, desconectar equipos como impresoras cuando no estén siendo utilizadas. - Apagar las luces cuando salgan o terminen sus labores. Con ello se garantiza beneficios tanto ambientales como económicos. 	<p>Cada seis meses se realizarán capacitaciones que permitan instruir al personal a tomar las medidas propuestas. Fotografías del personal que asista a las capacitaciones.</p>	<p><i>Frecuencia de seguimiento de métrica</i></p>	<p>Semestral</p>
		<p><i>Responsable de seguimiento de métrica</i></p>	<p>Jefe de producción y gerente de calidad</p>
		<p>Recursos necesarios para implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conferencistas del aprovechamiento adecuado y sostenible de recursos energéticos. - Tiempo por parte del personal de la empresa en cuestión para asistencia a las conferencias. 	
<p>Conclusiones y cierre del objetivo: Implementando dicho objetivo se espera una reducción del 5% de consumo energético, que aportará beneficios económicos a la planta de elaboración de envases y tapas metálicas.</p>			

<p>Planta de elaboración de envases y tapas metálicas</p>	<h2>OBJETIVOS ESTABLECIDOS POR LA ORGANIZACIÓN Y SU SEGUIMIENTO – N° R04-6: GESTIÓN ATMOSFÉRICA</h2>		
<p>Fecha: 21/03/2018</p>			
<p>Objetivo N°3: Disminución de las emisiones de gases a la atmósfera.</p>			
<p><u>Responsable del Objetivo:</u> Responsable de medio ambiente, Jefe de producción y jefe de mantenimiento</p>	<p><u>Plazos:</u> de abril del 2018 a diciembre del 2018 (anualmente)</p>	<p><u>Objetivo aprobado por:</u> Gerencia general</p>	
<p>Meta N°1: Mantenimiento del transporte utilizado para llevar el producto terminado a los clientes; en este caso de los furgones.</p>			
<p>Descripción: Mantenimiento periódico a los motores de los camiones (furgones con producto terminado) para que la combustión de éstos sea completa y así disminuir la emisión de gases de combustión.</p>			
<p>Actuaciones concretas conducentes al logro del objetivo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar la calidad del aceite - Identificar el estado del motor - Afinación del motor - Uso de aditivos para eliminar impurezas del diesel - Revisión del sistema de escape 	<p>Evidencias y fechas de ejecución de las acciones</p> <p>Cada tres meses se realizarán mantenimiento a los furgones de carga. Registros de los mantenimientos al equipo.</p>	<p><i>Indicador de seguimiento del objetivo</i></p> <hr/> <p><i>Frecuencia de seguimiento de métrica</i></p> <hr/> <p><i>Responsable de seguimiento de métrica</i></p>	<p>Toneladas de emisiones de dióxido de carbono/año (ton CO₂/año) Litros de combustible/mes</p> <p>Trimestral</p> <p>Jefe de mantenimiento</p>
<p>Recursos necesarios para implementación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aditivos para eliminación de impurezas - Destornilladores y llaves para acciones preventivas y correctivas. 		
<p>Conclusiones y cierre del objetivo: Implementando dicho objetivo se espera una reducción de emisiones de gases de combustión.</p>			

<p>Planta de elaboración de envases y tapas metálicas</p>	<h2>OBJETIVOS ESTABLECIDOS POR LA ORGANIZACIÓN Y SU SEGUIMIENTO – N° R04-7: GESTIÓN ATMOSFÉRICA</h2>		
<p>Fecha: 21/03/2018</p>			
<p>Objetivo N°3: Disminución de las emisiones de gases a la atmósfera.</p>			
<p>Responsable del Objetivo: Responsable de medio ambiente, Jefe de producción y jefe de mantenimiento</p>	<p>Plazos: de abril del 2018 a diciembre del 2018 (anualmente)</p>	<p>Objetivo aprobado por: Gerencia general</p>	
<p>Meta N°2: Controlar el uso de productos químicos tanto para el proceso de elaboración de envases y tapas metálicas como de limpieza.</p>			
<p>Descripción: Emplear adecuadamente los productos químicos de limpieza (sanitizantes y cloro), además de los productos químicos que se emplean para el proceso.</p>			
<p>Actuaciones concretas conducentes al logro del objetivo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Continuar colocando los desechos químicos obtenidos a partir del proceso en el área restringida y debidamente sellados, con el fin de evitar dispersión de gases a la atmósfera. - Seguir enviando los desechos químicos a Cementos Progreso para su correcta disposición final. - El personal de limpieza deberá optimizar el uso de productos químicos para sanitizar la planta de producción, oficinas administrativas y servicios sanitarios. 	<p>Evidencias y fechas de ejecución de las acciones</p> <p>Diariamente se realizará la limpieza de toda la empresa para asegurar la inocuidad durante el proceso. El envío de los productos químicos será mensual, de tal forma que se les la correcta disposición final. Registros del envío de productos químicos.</p>	<p><i>Indicador de seguimiento del objetivo</i></p> <hr/> <p><i>Frecuencia de seguimiento de métrica</i></p> <hr/> <p><i>Responsable de seguimiento de métrica</i></p>	<p>Galones por mes (gal/mes) (productos enviados a Cementos Progreso)</p> <hr/> <p>Diariamente</p> <hr/> <p>Jefe de mantenimiento, jefe de producción y personal de limpieza</p>
<p>Recursos necesarios para implementación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Productos de limpieza - Recipientes para desechos químicos - Materiales para limpiar como trapos y toallas 		
<p>Conclusiones y cierre del objetivo: Implementando dicho objetivo se espera una reducción de emisiones de gases de combustión.</p>			

<p>Planta de elaboración de envases y tapas metálicas</p>	<h2>OBJETIVOS ESTABLECIDOS POR LA ORGANIZACIÓN Y SU SEGUIMIENTO – N° R04-8: PRÁCTICAS DE SEGURIDAD OCUPACIONAL</h2>		
<p>Fecha: 21/03/2018</p>			
<p>Objetivo N°4: Brindar al personal de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas el equipo necesario para su protección.</p>			
<p><u>Responsable del Objetivo:</u> Responsable de medio ambiente, Jefe de producción, jefe de mantenimiento</p>	<p><u>Plazos:</u> de abril del 2018 a diciembre del 2018 (anualmente)</p>	<p><u>Objetivo aprobado por:</u> Gerencia general</p>	
<p>Meta N°1: Controlar el adecuado uso del equipo de protección para los trabajadores.</p>			
<p>Descripción: Emplear adecuadamente el equipo de protección que se le proporciona al personal de la organización.</p>			
<p>Actuaciones concretas conducentes al logro del objetivo</p>	<p>Evidencias y fechas de ejecución de las acciones</p>	<p><i>Indicador de seguimiento del objetivo</i></p>	<p>Número de personas con faltas/mes</p>
<p>Se debe realizar una revisión periódica de que el equipo de protección dado a los empleados; en este caso</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso adecuado de cofias y cubrebocas - Cinturones de seguridad, tapones para los oídos y guantes se estén usando de la forma adecuada. - Se empleen los lentes de seguridad en caso de ser necesario - El uniforme de trabajo se encuentre en óptimas condiciones. 	<p>Formatos de revisiones o inspecciones trimestrales a partir del mes de abril del año 2018, para verificar el buen uso del equipo por parte del personal.</p>		
		<p><i>Frecuencia de seguimiento de métrica</i></p>	<p>Trimestral</p>
		<p><i>Responsable de seguimiento de métrica</i></p>	<p>Supervisor del programa de seguridad y planes de emergencia</p>
<p>Recursos necesarios para implementación</p>	<p>No se requieren más recursos de los necesarios para dar protección al trabajador, en este caso lentes de seguridad, cofias, guantes, cinturones, cubrebocas, tapones para oídos o audífonos.</p>		
<p>Conclusiones y cierre del objetivo: Se resguardará la salud y protección al trabajador para evitar problemas o sanciones en posibles auditorías internas.</p>			

<p>Planta de elaboración de envases y tapas metálicas</p>	<h2>OBJETIVOS ESTABLECIDOS POR LA ORGANIZACIÓN Y SU SEGUIMIENTO – N° R04-9: PLANES DE EMERGENCIA</h2>		
<p>Fecha: 21/03/2018</p>			
<p>Objetivo N°4: Brindar al personal de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas las acciones necesarias para su protección.</p>			
<p>Responsable del Objetivo: Responsable de medio ambiente, Jefe de producción, jefe de mantenimiento</p>	<p>Plazos: de abril del 2018 a diciembre del 2018 (anualmente)</p>	<p>Objetivo aprobado por: Gerencia general</p>	
<p>Meta N°2: Realización de simulacros de emergencia.</p>			
<p>Descripción: En caso de desastres naturales o alguna emergencia, la empresa debe preparar al personal ante los mismos</p>			
<p>Actuaciones concretas conducentes al logro del objetivo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar simulacros, con el fin de que todos los trabajadores sepan aspectos básicos de seguridad, tales como puntos de reunión y conocimiento básico del uso de extintores. - La empresa ante una posible emergencia, deberá entregar reportes de emergencias, considerando desde la salud de los trabajadores hasta los daños ocasionados a la empresa que afecte o no a la producción directamente. 	<p>Evidencias y fechas de ejecución de las acciones</p> <p>Periódicamente se realizarán simulacros ante posibles emergencias o desastres naturales.</p> <p>Registros de los simulacros realizados.</p> <p>Fotografías del personal y observaciones del mismo ante los simulacros.</p>	<p><i>Indicador de seguimiento del objetivo</i></p> <hr/> <p><i>Frecuencia de seguimiento de métrica</i></p> <hr/> <p><i>Responsable de seguimiento de métrica</i></p>	<p>Número de accidentes/año</p> <p>Número de enfermedades/mes</p> <p>Días de trabajo perdido/emergencia o accidente incurrido</p> <hr/> <p>Dos veces al año</p> <hr/> <p>Supervisor del programa de seguridad y planes de emergencia</p>
<p>Recursos necesarios para implementación</p>	<p>No se requieren recursos para su implementación, más que el tiempo que tome realizar los simulacros.</p>		
<p>Conclusiones y cierre del objetivo: Se espera tomar medidas preventivas ante posibles emergencias, logrando así evitar accidentes o riesgos a la salud de los empleados de la organización.</p>			

5.2.5. P-05. Competencia y toma de conciencia

P-05. COMPETENCIA Y TOMA DE CONCIENCIA

Responsables

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Responsable de medio ambiental	Gerente de calidad y jefe de producción	Gerente general
Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)
Firma	Firma	Firma

Control de cambios

N° de revisión	Fecha (dd/mm/aaaa)	Cambio realizado	Firma

Control de distribución

Destinatario	Departamento	Fecha (dd/mm/aaaa)	Firma

Índice

Objeto y alcance.....	1
Definiciones.....	1
Referencias.....	1
Responsabilidades.....	2
Metodología.....	2
Distribución y archivo.....	4
Formato de registro - F 05.....	5

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS**Competencia y toma de conciencia**

Procedimiento N° 05 Revisión: 01

Fecha de emisión: 04/04/2018

1. Objeto y alcance

Proporcionar la formación adecuada en cuanto al tema ambiental a los trabajadores de la organización, para que adquieran conocimientos sobre los aspectos ambientales significativos sobre los cuales influyen las actividades de la empresa, estructura del sistema de gestión ambiental, política ambiental, para asegurarse de que estas personas sean competentes, con base en su educación, formación o experiencia apropiadas. Se describe, a su vez, la sensibilización ambiental y su gestión con el fin de que todo el personal tome conciencia de la influencia de su comportamiento sobre el medio ambiente, logrando así óptimos resultados en el SGA.

La metodología que a continuación se describe aplica para todo el personal de la planta de elaboración de envases y tapas metálicas que realice actividades que puedan afectar en aspectos ambientales significativos.

2. Definiciones

- **Competencia:** capacidad para aplicar conocimientos y habilidades con el fin de lograr los resultados previstos.
- **Formación:** enseñanza de los conocimientos generales o específicos que una persona necesita para desarrollar su labor en un determinado puesto de trabajo o función de la manera adecuada.
- **Sensibilización:** transmitir a todos los empleados el sentimiento de que el medio ambiente es algo verdaderamente importante para la organización y que es fundamental la participación de todos a través de un sistema de actuación común.

3. Referencias

- Manual de sistema de gestión ambiental. *Inciso 6.1.7.1. Competencia y toma de conciencia*
- UNE-EN ISO 14001:2015. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

4. Responsabilidades

El responsable de medio ambiente será quien reúna la información sobre los conocimientos ambientales que posee el personal de la organización. Él se hará cargo de realizar un informe para la gerencia general, en donde se sintetice las capacidades de los trabajadores y la necesidad de formación y toma de conciencia.

El jefe de producción junto al responsable de medio ambiente, planificarán actividades de formación para los empleados. La comunicación de las mismas se realizará por medio de la alta dirección, quien revisará, aprobará y modificará cualquier aspecto que él crea necesario. Los trabajadores son responsables de la asistencia a la formación y toma de conciencia para obtener competencia apta relacionada al medio ambiente.

5. Metodología

Para que los empleados participen en la mejora del medio ambiente y puedan responder a los impactos ambientales que las actividades de la organización puedan afectar al entorno, necesitarán asumir algunos conceptos y adquirir nuevas habilidades, por lo que se identifican 3 objetivos básicos de la capacitación:

- Sensibilización ambiental de todos los empleados.
- Formación general sobre la gestión ambiental.
- Competencia profesional de funciones especializadas.

5.1. Requisitos de formación

La alta dirección; en este caso la gerencia general en colaboración con los responsables de los diferentes departamentos, establecerá cuáles son las actividades de organización para la elaboración de envases y tapas metálicas, tanto para el área de producción como la administración de la empresa e identificar como estas actividades se encuentran relacionadas con la gestión ambiental, por lo tanto determinar que el personal asignado a estas actividades posea conocimientos o capacidades adecuadas al puesto desempeñado.

Las partes interesadas que formen parte de la estructura del sistema de gestión ambiental, es decir los responsables del SGA deberán cumplir ciertos requisitos de formación básica. Para obtener el puesto de responsable de medio ambiente se requiere

- Titulación en licenciatura o maestría en una disciplina técnica.
- Poseer mínimo 4 años de experiencia en la materia.

- Conocer los impactos ambientales significativos que surgen de las actividades de la organización.

El responsable de las auditorías internas, tendrá que cumplir con los requisitos de poseer una titulación en licenciatura o ser máster en alguna disciplina relacionada al medio ambiente, además de poseer experiencia en procesos de auditorías para tomar decisiones y proponer medidas preventivas y/o correctivas según sea necesario.

La dirección realizará la asignación formal del personal a los puestos que requieren cualificación, una vez verificado que los trabajadores cumplen los requisitos previamente establecidos.

El personal de la organización debe poseer conocimientos generales acerca del medio ambiente, tales como la importancia de la preservación del mismo, generalidades del desarrollo sostenible, legislación que aplica en torno al medio ambiente y las sanciones que pueden surgir por no cumplir con lo establecido el marco legal y jurídico. Además, estar conscientes de la ventaja competitiva que tendrían como organización, con la implementación de medidas que vayan a favor del medio ambiente.

5.2. Programas de formación para conocimientos específicos

Los programas de formación serán necesarios para:

- i. Conocimientos insuficientes del personal con cuestiones que se encuentran relacionadas a sus funciones laborales.
- ii. Desarrollo, implementación y mejora del sistema de gestión ambiental.
- iii. Información adicional sobre las actividades que desarrolla la organización
- iv. Conocimiento de los impactos ambientales significativos que generan las actividades para la elaboración de envases y tapas metálicas.
- v. Procesos de contratación de nuevo personal en la organización
- vi. Análisis del ciclo de vida del producto, esto con el fin de que comprendan que la disposición final y tratamiento que se le dé al producto una vez que su vida útil haya terminado sea el adecuado.
- vii. Acciones preventivas y correctivas en caso de situaciones de emergencia o posibles accidentes.
- viii. Ampliación del conocimiento de la legislación que aplica a la organización relacionada al medio ambiente e higiene y seguridad industrial del trabajador.
- ix. Conocimiento de la estructura del sistema de gestión ambiental, en el que se dé énfasis en la política ambiental y los objetivos y metas ambientales definidas para la organización, con ello se garantiza la mejora continua.

Ante las necesidades enumeradas anteriormente, el responsable de medio ambiente, deberá llevar a cabo un plan de formación, el cual deberá de ser aprobado por la alta dirección. En dicho plan, se deberá verificar el cumplimiento de los requisitos mínimos de formación, competencia y experiencia para cada puesto de trabajo que tiene asignadas funciones que afecten al SGA directamente, y que el personal que sea de nueva contratación cumpla con los requisitos definidos para el puesto de trabajo.

Se realizarán cursos de formación, los cuales consistirán de un máximo de 8 horas, impartidos en 4 sesiones donde se tratarán distintos puntos. Ver formato de registro *F05-2. Plan de formación anual*, para lo cual será necesario llevar un registro de la asistencia por parte del personal de la organización a estas sesiones llevando el control mediante el formato *F05-1. Asistencia de cursos de formación, competencia y toma de conciencia*.

Las sesiones deberán ser impartidas por el Responsable de medio ambiente y/o alguna persona que sea experta en la disciplina, siempre y cuando ésta última conozca las actividades que lleva a cabo la organización, política ambiental, objetivos ambientales y los impactos ambientales que generan las actividades. Con el fin de promover la mejora continua, dichos cursos se realizarán dos veces al año.

Las evaluaciones de los cursos serán realizadas por el responsable de medio ambiente, identificando así que competencias o conocimientos no se han adquirido aún o no se han comprendido. Para ello, él tendrá la responsabilidad de proponer medidas correctivas cuando sea necesario. Dichas evaluaciones serán un guía de seguimiento de formación, y las mismas se harán tanto a corto plazo para evaluar de forma inmediata los conocimientos adquiridos a través de un test que elabore el responsable de impartir los cursos y a mediano – largo plazo, se observará que el personal haya tomado las acciones formativas en cuenta.

A su vez será importante que los asistentes a los cursos, expresen su opinión acerca de la exposición de los temas que se traten, y de la forma en el que el expositor dio sus puntos de vista y cómo los transmitió al personal de la organización.

6. Distribución y archivo

El Responsable de medio ambiente deberá distribuir una copia del documento al gerente de calidad y gerente general, asegurando que sea firmado y aprobado. Se deberá archivar el documento en el archivo del SGA de la organización. Además ambos las partes interesadas mencionadas anteriormente velarán por el

compromiso de los trabajadores a la formación y conocimiento sobre la estructura del sistema de gestión ambiental.

7. Formato de registro

Se muestra el formato de registro *F05-1. Asistencia de cursos de formación, competencia y toma de conciencia*, el formato *F05-2. Plan de formación anual* y el formato *F05-3. Evaluación de la formación impartida* (Ver en ANEXOS), además del registro *R05-2. Plan de formación anual* de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas.

<i>Planta de elaboración de envases y tapas metálicas</i>		REGISTRO N°05 – R-5.2 PLAN DE FORMACIÓN ANUAL	
Fecha: 04/04/2018			
Objetivo: Dar a conocer todos los aspectos relacionados al medio ambiente, impactos ambientales significativos que generan las actividades de elaboración de envases y tapas metálicas, política ambiental en la cual se incluyen los objetivos y metas ambientales, legislación aplicable a la organización y medidas correctivas que hagan del personal competente y conscientes de la situación del entorno.			
Responsable: Responsable de medio ambiente		Aprobado por: Gerencia general	
Nombre del curso	Descripción	Departamento encargado de seguimiento	Períodos
Procesos involucrados a la elaboración de envases y tapas metálicas	Conocimiento del ciclo de vida del producto que elabora la organización, tratamiento de residuos, disposición final de desechos, materia prima. Además se aclaran las etapas para la producción de envases, tales como laminado, litografía,	Producción	2 cursos de 2 horas orientados al conocimiento de la planta de producción con una evaluación que sintetice lo enseñado al finalizar el curso. Estos se planificarán para el mes de abril del 2018 y mes de noviembre del 2018, y en caso de que haya nuevas contrataciones realizar el curso nuevamente.
Estructura del Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001:2015	Conocer e informar al personal de la organización acerca de la política ambiental, objetivos y metas ambientales propuestas, legislación aplicable a la empresa, medidas correctivas ante los impactos sobre el medio ambiente que se llevan a cabo.	Medio ambiente y gerencia de calidad y general	2 cursos de 2 horas, uno para el mes de abril del 2018 y el último en el mes de diciembre del 2018. Se realizarán anualmente, y en caso de nuevas contrataciones realizar el curso nuevamente.
Buenas prácticas de manufactura	Se explican y forman al empleado acerca de su higiene y seguridad industrial dentro de la organización para evitar problemas en su salud.	Producción	1 curso de dos horas, y en caso de nuevas contrataciones realizar el curso nuevamente.
Planes de emergencia y situaciones de riesgo	Explicar al personal de la organización qué acciones realizar en caso de posibles emergencias, desastres o accidentes para asegurar su seguridad.	Seguridad y medio ambiente	1 curso de dos horas y en caso de nuevas contrataciones realizar el curso nuevamente.
Total de horas impartidas anualmente para formación y adquisición de competencia			8 horas

5.2.6. P-06. Comunicación

P-06. COMUNICACIÓN

Responsables

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Responsable de medio ambiental	Gerente de calidad y jefe de producción	Gerente general
Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)
Firma	Firma	Firma

Control de cambios

N° de revisión	Fecha (dd/mm/aaaa)	Cambio realizado	Firma

Control de distribución

Destinatario	Departamento	Fecha (dd/mm/aaaa)	Firma

Índice

Objeto y alcance.....	1
Definiciones.....	1
Referencias.....	1
Responsabilidades.....	1
Metodología.....	2
Distribución y archivo.....	3
Formato de registro - F 06.....	3

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS**Comunicación**

Procedimiento N° 06 Revisión: 01

Fecha de emisión: 19/03/2018

1. Objeto y alcance

Informar internamente, dentro de la organización, y, externamente, a las partes interesadas, de las actividades ambientales que desarrolla la empresa, estimulando la comprensión y aceptación del SGA implementado, a la vez que informa al público del esfuerzo emprendido por la organización por mejorar su desempeño ambiental.

La metodología que a continuación se describe aplica para todo el personal de la planta de elaboración de envases y tapas metálicas.

2. Definiciones

- **Comunicación:** transmisión de señales mediante un código común al emisor y al receptor. (RAE, 2018)

3. Referencias

- Manual de sistema de gestión ambiental. *Inciso 6.1.7.2. Comunicación*
- Procedimiento *P-03. Identificación de requisitos legales y otros requisitos.*
- UNE-EN ISO 14001:2015. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

4. Responsabilidades

El Responsable de medio ambiente será el encargado de comunicar internamente a todas las partes involucradas de la organización, acerca de los resultados del sistema de gestión ambiental. Además, será el encargado de comunicar problemas que existan durante el proceso de implementación del SGA.

El gerente general, será quien comunique externamente las quejas o sanciones de tipo ambiental en que caso de que no se cumpla con la legislación descrita en el procedimiento *P-03. Identificación de requisitos legales y otros requisitos.* Posteriormente, junto al jefe de producción y responsable de medio ambiente, se encargarán de proponer medidas correctivas ante los problemas que surjan y comunicarlos con el resto del personal de la empresa.

5. Metodología

5.1. Comunicación interna

La comunicación interna de interés ambiental de la organización se dará por medio de la alta dirección; en este caso de la gerencia general y responsable del medio ambiente hacia los demás empleados de la empresa, en el que se incluyan aspectos como la política ambiental, metas y objetivos ambientales, impactos ambientales significativos que se derivan de las actividades de la elaboración de envases y tapas metálicas, además de las consecuencias de no cumplir con la legislación a la que aplica la planta de producción.

Es importante a su vez, comunicar a los empleados de la organización las revisiones del sistema de gestión ambiental, además de las diferentes sesiones de cursos para formar a los mismos acerca de la estructura del SGA. A su vez, se deberá comunicar acerca de las acciones preventivas y/o correctivas que apliquen ante una no conformidad (por ejemplo el incumplimiento de algún requisito del SGA o aspectos a revisar tras una auditoría). Por lo tanto, la comunicación con los empleados deberá ser bidireccional, en donde se contemple la comunicación de los empleados a la alta dirección y de la alta dirección a los empleados.

La comunicación interna se realizará por los siguientes medios

- Boletines informativos que se colocarán en el tablero principal de la planta de producción.
- Circulares, los cuales serán enviados por correo electrónico con el requisito de envío de respuesta, para comprobar que hayan sido enviados correctamente.
- Reuniones para informar los puntos mencionados anteriormente.
- Buzones de sugerencias de los empleados para que la alta dirección las tome en cuenta, ya sean mejoras al sistema de gestión ambiental, quejas, anomalías, identificación de aspectos ambientales que puedan derivar impactos sobre el entorno.

El responsable de medio ambiente, junto a la gerencia general, gerente de calidad y jefe de producción se reunirán para tomar en cuenta dichas sugerencias.

5.2. Comunicación externa

La alta dirección comunicará externamente bajo petición o por iniciativa propia aquella información que se considere relevante sobre la situación ambiental que se tiene en la organización.

Para dar a conocer a las partes interesadas los resultados sobre la situación ambiental, se emplearán conferencias, publicaciones en el sitio web de la organización y capacitaciones que la organización planifique a otras instituciones y/o empresas, tales como colegios o universidades, en donde se comunique la mejora que se ha obtenido debido a la implementación del sistema de gestión ambiental.

Cabe recalcar que las partes interesadas que soliciten información relacionada al medio ambiente, se les responderá para aclarar las dudas. Sin embargo, aquellas que soliciten información específica de la estructura del sistema de gestión ambiental de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas, que puedan utilizar dicha información para competir directamente con la planificación de la empresa no se comunicarán para resguardar la ética y el sistema que actualmente la empresa maneja.

6. Distribución y archivo

El responsable de medio ambiente deberá distribuir una copia del documento al gerente general, asegurando que sea firmado y aprobado. Se deberá archivar el documento en el archivo del SGA de la organización.

7. Formato de registro

Se muestra el formato de registro *F06-1. Comunicación, F06-2. Control de la comunicación y F06-3. Acta de lo acordado en proceso de comunicación* de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas. (Ver en ANEXOS)

5.2.7. P-07. Plan de emergencia ambiental

P-07. PLAN DE EMERGENCIA AMBIENTAL

Responsables

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Responsable de medio ambiental	Gerente de Calidad y Jefe de producción	Gerente General
Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)
Firma	Firma	Firma

Control de cambios

N° de revisión	Fecha (dd/mm/aaaa)	Cambio realizado	Firma

Control de distribución

Destinatario	Departamento	Fecha (dd/mm/aaaa)	Firma

Índice

Objeto y alcance.....	1
Definiciones.....	1
Referencias.....	1
Responsabilidades.....	2
Metodología.....	2
Distribución y archivo.....	10
Formato de registro - F 07.....	10

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS**Plan de emergencia ambiental**

Procedimiento N° 07 Revisión: 01

Fecha de emisión: 04/04/2018

1. Objeto y alcance

Establecer las pautas y acciones a seguir para responder y actuar en situaciones de riesgo, emergencia o accidentes. Además, permite identificar aspectos ambientales potenciales que pueden surgir ante situaciones de emergencia, por lo cual el plan de emergencia ambiental será objeto para minimizar el impacto.

La metodología que a continuación se describe aplica para todas las instalaciones y personal de la planta de elaboración de envases y tapas metálicas. Para este plan de emergencia, se consideran las acciones puntuales ante posibles sismos e incendios debido a la ubicación en la que se encuentra la planta de elaboración de envases y tapas.

2. Definiciones

- **Accidente:** suceso imprevisto e indeseado que afecta negativamente a una persona o grupos de personas. Esta afección puede incidir en la salud psíquica, en la salud física, o por lo menos, generar contratiempos a través de problemas que requieran una solución en el corto, mediano o largo plazo. (ABC, 2018)
- **Emergencia:** situación de peligro o desastre que requiere una acción inmediata. (RAE, 2018)
- **Incidente:** suceso repentino no deseado que ocurre por las mismas causas que se presentan los accidentes, sólo que por cuestiones del azar no desencadena lesiones en las personas, daños a la propiedad, al proceso o al ambiente. (SURA, 2018)
- **Plan de emergencia:** procedimiento de actuación a seguir en una empresa en caso de que se presenten situaciones de riesgo, minimizando los efectos que sobre las personas y enseres se pudieran derivar y, garantizando la evacuación segura de sus ocupantes, si fuese necesaria. (CTAIMA, 2012)

3. Referencias

- Manual de sistema de gestión ambiental. *Inciso 6.1.8.2. Preparación y respuesta ante emergencias.*

- Procedimiento *P-02. Identificación y evaluación de aspectos ambientales.*
- Procedimiento *P-05. Competencia y toma de conciencia.*
- Procedimiento *P-06. Comunicación.*
- UNE-EN ISO 14001:2015. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

4. Responsabilidades

El responsable de medio ambiente será el encargado de elaborar el plan de emergencia ambiental, identificando y evaluando los riesgos y/o emergencias que puedan surgir en la organización y afectar tanto las instalaciones como el personal. Además con el supervisor del programa de seguridad y planes de emergencia, discutirán y harán propuestas de medidas correctivas y preventivas ante las posibles situaciones de riesgo. Ambos planificarán los distintos simulacros, que permitirán identificar el comportamiento del personal ante los mismos para corregir aquellas acciones que no se consideren adecuadas.

La revisión del mismo estará a cargo del gerente de calidad para posteriormente ser aprobado y firmado por la alta dirección; en este caso la gerencia general. Este último, puede editar o actualizar la información según sea necesario.

5. Metodología

5.1. Identificación y evaluación de riesgos

La identificación de los riesgos medioambientales de la planta de elaboración de envases y tapas metálicas, se encuentran relacionadas con las actividades que lleva a cabo a la organización. Así como se realizó en el procedimiento *P-02. Identificación y evaluación de aspectos ambientales*; se identifican los riesgos, por medio de un análisis del proceso y ciclo de vida del producto, como una inspección de las instalaciones, para determinar que posibles situaciones de riesgo y emergencias puedan existir.

El responsable de medio ambiente elabora, por lo tanto, una lista de sucesos que pueden originarse de posibles incidentes o accidentes. Para cada accidente o incidente enumerado se describirán las medidas necesarias para evitar los efectos que los mismos puedan provocar. Además, debido a la búsqueda de la mejora continua, se deben proponer medidas de prevención para evitar en la medida de lo posible las consecuencias de los riesgos o emergencias.

5.2. Evaluación de los riesgos ambientales

La evaluación busca minimizar y controlar los riesgos que no han podido ser eliminados, estableciendo las medidas preventivas pertinentes y las prioridades de

actuación en función de las consecuencias que tendría si sucedieran y de la probabilidad con la que se pueden llevar a cabo.

La evaluación de los riesgos ambientales estará a cargo del responsable de medio ambiente. La forma de evaluación se hará por medio del método de Fine; modelo matemático propuesto por William T. Fine, el cual se fundamenta en el cálculo del grado de peligrosidad, cuya ecuación es la siguiente:

$$G_p = C \times E \times P$$

Donde;

G_p = Grado de peligrosidad

C = Consecuencia

E = Exposición

P = Probabilidad

Al aplicar la ecuación anterior, se obtiene una evaluación numérica considerando tres factores; las consecuencias de un posible accidente debido al riesgo, la exposición a la causa básica y la probabilidad de que ocurra la secuencia del accidente y las consecuencias del mismo. Las consecuencias son los resultados más probables de un accidente debido al riesgo que se considera, incluyendo efectos a la salud del involucrado como daños materiales. La exposición es la frecuencia que se presenta la situación de riesgo, siendo el primer acontecimiento indeseado que inicia la secuencia del accidente.

Los valores numéricos o códigos asignados a cada factor están basados en el criterio del evaluador que realiza el cálculo, por lo que la evaluación es subjetiva y queda a discreción que valor elegir según él considere la gravedad del riesgo. En la Tabla 15, se indican los valores asignados a diversas situaciones de riesgo.

Tabla 15. Rúbrica de evaluación de riesgos ambientales

Factor	Clasificación	Código
Consecuencia (C) <i>Resultado más probable de un accidente potencial</i>	Varias muertes; daños superiores a Q2,735,926.96	50
	Muerte; daños de Q547,185.39 a Q2,735,926.96	25
	Lesiones extremadamente graves (amputación, incapacidad permanente), daños de Q5,471.85 a Q547,185.39	15
	Lesiones con bajo daño, daños hasta Q5,471.85	5
	Heridas leves, contusiones, golpes, pequeños daños	1
Exposición (E) <i>Frecuencia con que ocurre la situación de riesgo</i>	Continuamente o muchas veces al día	10
	Frecuentemente, aproximadamente una vez al día	6
	Ocasionalmente; de una vez por semana a una vez al día	3
	Raramente; se sabe que ocurre	1
	Remotamente posible, no se sabe que haya ocurrido	0.5
Probabilidad (P) <i>Probabilidad de que la secuencia de accidente se lleve a cabo</i>	Es el resultado más probable y esperado si la situación de riesgo tiene lugar	10
	Es completamente posible, nada extraño tiene una probabilidad del 50%	6
	Situación raramente posible, probabilidad del 10%	3
	Situación remotamente posible, se sabe que ha ocurrido, probabilidad del 1%	1
	Nunca ha sucedido	0.5

Fuente: Ribeiro, (2002)

Por lo tanto, ante todos los elementos identificados en el numeral 5.1; del presente procedimiento, se evaluará cada uno con la rúbrica descrita anteriormente.

Tabla 16. Clasificación de los riesgos

Resultado	Medida
$G_p \geq 200$	Se requiere corrección inmediata. La acción debe ser detenida hasta que el riesgo haya disminuido.
$200 \geq G_p \geq 85$	Actuación urgente. Requiere atención lo antes posible.
$85 < G_p$	El riesgo debe ser eliminado sin demora pero la situación no es una emergencia.

Fuente: Ribeiro, (2002)

5.3. Acciones a tomar

El plan de emergencia ambiental deberá establecer qué hacer, cómo hacerlo y cuándo en los casos de riesgo, para minimizar los efectos de las situaciones. Por

ello, según el procedimiento *P-05. Competencia y toma de conciencia*, es importante que todo el personal de la organización tenga la formación adecuada ante este tipo de emergencias. Será importante que cualquier persona que se encuentre dentro de la organización o que una tercera parte involucrada; es decir una persona externa a la empresa, deberá avisar a servicios de emergencia, protección civil y/o bomberos para implementar las medidas correctivas que se requieran según la gravedad de la situación.

Plan de contingencia para riesgo de incendios

- Debe tenerse de forma accesible un cartel en lugar visible el listado de estación de bomberos y centros de asistencia cercanos o más inmediatos a la empresa.
- Las áreas de trabajo deben rotularse con señales visibles de “Prohibido fumar” y capacitar al personal indicando que se encuentra prohibido encender fuego en cualquier área de trabajo.
- En trabajos de soldadura se debe evitar que en el entorno se encuentren materiales inflamables.
- Los extintores deben ser chequeados de forma regular según las especificaciones del fabricante y como mínimo una vez al mes.
- Intentar cerrar todas las válvulas y grifos del recorrido de las conducciones de combustible.
- Establecer un perímetro de seguridad para prevenir efectos de grandes llamas y/o deflagraciones.

Dado que el mejor plan de contingencia es la prevención se recomienda tomar las siguientes medidas preventivas:

- Recordar la prohibición de fumar dentro de las instalaciones y módulos de la base.
- Asegurarse de conectar los equipos eléctricos en los enchufes adecuados.
- Limitar el número de equipos que operan por la noche y en lugares poco frecuentados.
- Extremar la precaución en la cocina y en el incinerador de residuos.

- Los trabajos de mantenimiento que requieren el empleo de herramientas generadoras de calor y/o chispas deberán ser supervisados por una tercera persona y contar con equipo de extinción rápida en las inmediaciones.
- Notificar al Jefe inmediato los comportamientos que se consideren peligrosos.
- Durante las actividades deben realizarse periódicamente ejercicios de evacuación y extinción de incendios.
- Deben revisarse regularmente todos los elementos de extinción y alarma.

Plan de contingencia para riesgo de accidentes laborales

- Todo el personal debe contar con equipo de protección adecuado.
- El personal debe contar con tarjeta de salud y encontrarse afiliado al seguro social. El personal debe capacitarse para respetar las normas de seguridad e higiene que se le indiquen para evitar riesgos a su integridad física.
- Cualquier situación de riesgo derivada de las actividades debe ser reportada al jefe inmediato.
- Todas las áreas de trabajo deben encontrarse libres de obstáculos en las áreas de paso para evitar riesgos de accidentes.

Plan de contingencia para contrarrestar posibles riesgos por desastres naturales

Sismos: Dado que la ciudad de Guatemala es un área susceptible a sismos por el área geográfica se recomienda lo siguiente:

Antes

Para prevenir desastres mayores en caso de que ocurra un terremoto se deben llevar a cabo las siguientes acciones:

- Los elementos y muebles de las oficinas se ubicarán de manera que permanezca estable durante un terremoto. Los estantes de archivos, documentos y elementos pesados se atornillarán a las paredes y se verificará que queden seguros.
- Los objetos pesados se situarán en los estantes en las partes más bajas.
- Se mantendrán cerradas las puertas de los gabinetes, de manera que su contenido no se derrame durante la sacudida del terremoto.

- Se almacenarán líquidos inflamables, como pinturas y otros productos limpiadores, fuera de las oficinas.
- Se planificarán y se llevarán a cabo simulacros anual o semestralmente

Durante

- Conservar la calma. Pensar con claridad es lo más importante en esos momentos. “No dejarse dominar por el pánico”. Un fuerte temblor durará menos de un minuto, probablemente 30 segundos.
- Evaluar la situación. Si el personal se encuentra dentro de un edificio, permanecer ahí, a menos que haya cerca una salida libre y esté seguro que no corre peligro afuera. Si está fuera, permanecer allí.
- Avisar a las personas que se cubran. Cuidarse de los objetos que puedan caer.
- Colocarse en cuclillas o sentado, agarrado del mueble, cubriéndose la cabeza y el rostro. Los marcos de las puertas no son necesariamente los lugares más seguros por el movimiento de abre y cierra de éstas y el hecho de que no sean tan fuertes como se esperaba.
- Evitar acercarse a paredes, ventanas, escaleras y al centro de salones grandes.
- Refugiarse en un lugar seguro, no correr hacia la salida.
- Buscar un lugar seguro. Si es una persona con impedimentos en silla de ruedas, poner el freno a las ruedas.

Después

- Después de un terremoto las personas deben prepararse para las posibles réplicas ya que la intensidad puede ser moderada, pero aun así causa daños.
- La brigada de emergencia verificará si hay heridos. No se moverán las personas con heridas graves a menos que estén en peligro. Se ofrecerá primeros auxilios y se dará atención a las reacciones emocionales al evento.
- No se utilizarán los vehículos.
- Se cerrarán las llaves de paso del agua y se desconectará la electricidad.

- Se tomarán precauciones con los vidrios rotos. Se da uso a los radios portátiles.
- No se encenderán fósforos o cigarrillos.
- Si hay fuego o el peligro de que surja uno, se llamará a los bomberos. Si el incendio es pequeño se intentará apagarlo con extintores.
- No se tocarán las líneas del tendido eléctrico derribadas o los enseres eléctricos dañados.
- Se limpiarán derrames y líquidos inflamables.
- Se verificará que las tuberías de agua estén intactas antes de usar el inodoro (el tanque de almacenamiento del inodoro puede que sea su única fuente de agua potable por varios días; una fuente alterna de agua potable lo es el tanque de agua)
- Las vías de acceso se limpiarán de escombros. El acceso/tráfico a las mismas se controlará hasta tanto se determine la seguridad de éstas.

Prevención de accidentes

- Todo el personal en área de oficina o planta de producción debe atender a las medidas de seguridad establecidas.
- Siempre debe tenerse un listado de centros de asistencia cercanos y estaciones de bomberos, policía nacional civil u otras entidades que presten apoyo para atender casos de emergencias.
- La empresa debe garantizar en todo momento la correcta operación de los equipos, en especial de sus equipamientos para el combate de siniestros al revisar el funcionamiento de los mismos.

Atención a posibles accidentes personales

- La persona encargada de cada área debe aplicar de inmediato las técnicas de primeros auxilios que sean necesarias y debe dar aviso a la clínica médica o centro asistencial más cercano.
- Si es necesario movilizar a alguien se debe contar con el cuidado de no manipularla de forma brusca.

- La persona afectada debe ser trasladada a un lugar fresco, no húmedo y resguardo del humo, polvo u otro factor de riesgo ambiental y revisar sus signos vitales.
- Deben analizarse las causas que ocasionaron el accidente para tomar las acciones correctas y así evitar que ocurran accidentes del mismo tipo.

Seguridad asociada con contingencia de incendios

- Todo el personal debe atender los lineamientos establecidos por la administración de la empresa, especialmente las relacionadas con las normas de seguridad y de higiene.
- Los dispositivos de seguridad deben encontrarse cercanos a las áreas de mayor riesgo y deben estar libres de obstáculos.
- El personal debe encontrarse capacitado para identificar situaciones de riesgo de incendio derivado de los equipos y materiales que se utilicen en el trabajo y así poder responder a casos de emergencia.
- Todo material inflamable debe contener rótulos preventivos que indiquen su riesgo.
- Los extintores de amplio rango deben encontrarse en óptimas condiciones de carga siendo inspeccionados de forma periódica.
- Se debe contar con botiquines de primeros auxilios en áreas estratégicas y de fácil acceso.
- La operación de equipos debe estar a cargo de personal calificado que conozca de forma razonable métodos de primeros auxilios y el uso de los equipos de protección.

5.4. Simulacros

Se realizarán semestralmente, por medio del área de seguridad de la organización. Para que se lleven a cabo adecuadamente los simulacros, será necesario tener presentes los equipos de emergencia, además de la identificación adecuada de los puntos de reunión en casos de accidentes y/o emergencias.

6. Distribución y archivo

El Responsable de medio ambiente deberá distribuir una copia del documento al Gerente General, asegurando que sea firmado y aprobado. Se deberá archivar el documento en el archivo del SGA de la organización.

7. Formato de registro

Se muestra el formato de registro *F07. Registros de emergencias/accidentes/riesgos* de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas. (Ver en ANEXOS)

5.2.8. P-08. Elaboración, control y modificación de documentos

P-08. ELABORACIÓN, CONTROL Y MODIFICACIÓN DE DOCUMENTOS

Responsables

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Responsable de medio ambiental	Gerente de calidad y jefe de producción	Gerente general
Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)
Firma	Firma	Firma

Control de cambios

N° de revisión	Fecha (dd/mm/aaaa)	Cambio realizado	Firma

Control de distribución

Destinatario	Departamento	Fecha (dd/mm/aaaa)	Firma

Índice

Objeto y alcance.....	1
Definiciones.....	1
Referencias.....	2
Responsabilidades.....	2
Metodología.....	2
Distribución y archivo.....	6
Formato de registro - F 08.....	6

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS**Elaboración, control y modificación de documentos**

Procedimiento N° 08 Revisión: 01

Fecha de emisión: 04/04/2018

1. Objeto y alcance

Describir la estructura de los documentos que se realizan a la organización de elaboración de envases y tapas metálicas, en las que se incluye el manual de sistema de gestión ambiental, procedimientos, formatos de registros y registros.

La metodología que a continuación se describe aplica para toda la documentación interna y externa de la planta de elaboración de envases y tapas metálicas.

2. Definiciones

- **Documentación:** instrucciones para hacer algo, registros de lo que se ha hecho y políticas desarrolladas.
- **Instrucciones técnicas:** instrumento que tiene que describir de una forma clara y concisa todos los pasos que se deben seguir para iniciar, desarrollar y finalizar una actividad u operación.
- **Manual de sistema de gestión ambiental:** herramienta de referencia para los documentos clave que se requieren para mantener y auditar el SGA durante el tiempo que se encuentre implementado en la organización, por lo tanto es una recopilación de todas las normas, todos los criterios, instrucción y recomendaciones que conllevan a realizar una gestión correcta ambiental, siempre teniendo en cuenta el cumplimiento de los objetivos.
- **Política ambiental:** documento donde se establecen todos los principios ambientales básicos que orientan la actividad de la organización.
- **Procedimientos funcionales:** conjunto de documentos que define cómo se debe funcionar en cada actividad que se encuentra relacionada con la gestión ambiental.
- **Registros ambientales:** base documental para comprobar la correcta implantación del sistema de gestión ambiental. Proporciona una evidencia objetiva de las actividades llevadas a cabo y de los resultados obtenidos.

3. Referencias

- Manual de sistema de gestión ambiental. *Inciso 6.1.7.3. Información documentada y control.*
- UNE-EN ISO 14001:2015. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

4. Responsabilidades

El Responsable de medio ambiente será el encargado de elaborar, revisar, controlar, distribuir y actualizar los documentos que conforman el sistema de gestión ambiental, dentro de los cuales se encuentran el manual de gestión ambiental, procedimientos, formatos de registros e instrucciones técnicas. Por lo tanto, el responsable de medio ambiente seleccionará la codificación que él considere adecuada para identificar los documentos mencionados con anterioridad.

A su vez, cuando se realicen auditorías internas a la organización, el auditor encargado tendrá la responsabilidad de realizar modificaciones o actualizaciones que se consideren según sea el caso, siempre y cuando se lleve un control de los cambios y a destinatarios para mantener el orden que requiere la estructura del SGA. Cada procedimiento realizado deberá ser revisado, ya sea por el jefe de producción, jefe de mantenimiento, gerente de calidad y/o algún responsable de departamento ya que en algunos procedimientos se requerirán aportes en cuanto a las instrucciones y metodología a seguir, como por ejemplo en los procedimientos relacionados a los aspectos ambientales significativos.

La revisión del mismo estará a cargo del gerente de calidad junto al responsable de medio ambiente para posteriormente ser aprobado y firmado por la alta dirección; en este caso la gerencia general. Este último, puede editar o actualizar la información según sea necesario. Deberán verificar que el contenido sea el correcto, que no contenga instrucciones que vaya en contradicción de la calidad que se requiere, que reflejen correctamente la actividad o el fin para el cual fueron realizados y que guarde coherencia con el resto de la documentación del sistema de gestión ambiental

5. Metodología

5.1. Manual de sistema de gestión ambiental

Las partes que debe tener el manual de sistema de gestión ambiental son:

- Política ambiental
- Registro de los aspectos e impactos ambientales
- Legislación y las regulaciones

- Objetivos y las metas ambientales planteadas para la organización
- Programas de gestión ambiental
- Procedimientos operativos y mantenimiento del sistema de gestión ambiental

El manual del sistema de gestión ambiental tiene que identificar todos los elementos e indicar de forma clara y concisa donde pueden encontrarse. Además, se puede considerar que se hacen referencias de los documentos y procedimientos que existen en los sistemas de gestión ambientales para evitar la duplicidad de documentos.

Los elementos centrales del sistema de gestión ambiental se deben considerar esenciales para cumplir con los requisitos establecidos en la política ambiental, además se deben incluir, los objetivos, las metas, los programas de gestión ambiental, los procedimientos, las funciones y las responsabilidades del sistema de gestión ambiental y las diferentes interacciones entre todos los elementos del SGA ISO 14001. El manual de gestión ambiental debe describir a los elementos centrales y cómo se mantiene el sistema de gestión ambiental de una forma funcional, por ello se debe colocar la forma en que se distribuirá la información para que todas las partes interesadas estén comunicadas de los documentos.

Es importante que el manual de gestión ambiental sea claro, conciso y fácil de comprender.

Identificación

El manual de gestión ambiental no necesitará más que el título para ser identificado. No requiere de un número de formato debido a que la organización aún no posee un manual de medio ambiente.

5.2. Procedimientos

Demuestran cómo funciona la organización en cada área concreta en relación con el medio ambiente y se utiliza para establecer revisiones y mejoras del sistema. La elaboración de los procedimientos es un trabajo realmente necesario para identificar las actividades y servicios que requieren soporte documental dentro de la organización de elaboración de envases y tapas metálicas. Es necesario tener en cuenta las prácticas existentes, los puntos de vista de los trabajadores y responsables, además de los requerimientos ambientales. El procedimiento tiene que contener los siguientes aspectos:

- i. Objeto y campo de aplicación de la actividad:** explicación breve del propósito que se pretende con el documento y definición del marco que

delimita las acciones/actividades y las empresas, departamentos o puestos afectados.

- ii. **Definiciones:** conceptos de términos técnicos que requiera el documento.
- iii. **Referencias:** identificación de los puntos de la Norma ISO 14001:2015, así como de otros documentos del sistema a partir de los que se origina el documento
- iv. **Responsabilidades:** encargados responsables de la elaboración, modificación, actualización o eliminación de algún documento que conforme parte del SGA.
- v. **Metodología:** descripción detallada de lo que se debe hacer, quien debe hacerlo, cuando debe hacerse, en qué orden, equipos necesarios, criterios de aceptación (si procede). Son los pasos necesarios para llevar a cabo el procedimiento.
- vi. **Distribución y archivo:** se debe indicar el responsable de distribuir el documento y cómo y dónde se archivará.
- vii. **Formato de registro:** en caso de que aplique, se deben agregar los formatos para registrar los resultados obtenidos con el sistema de gestión ambiental.

Los procedimientos necesarios que debe tomar en cuenta la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas son los siguientes:

- Identificación de aspectos ambientales
- Identificación de requisitos legales
- Definición de objetivos y metas ambientales
- Formación ambiental
- Comunicación
- Procedimientos y control sobre la creación de documentos del SGA
- Planes de prevención de emergencias
- Seguimiento y medición
- Evaluación de la actuación ambiental
- Control operacional (deberán crearse todos aquellos procedimientos o instrucciones cuya ausencia al realizar una operación pudiera causar impactos significativos)
- Evaluación ambiental de proveedores

Identificación

Los procedimientos serán identificados como P-XX.AAAA con la letra *P* seguido del número correspondiente (XX) y el título del procedimiento (AAAA).

5.3. Registros

Proporciona una evidencia objetiva de todas las actividades que se realizan y de todos los resultados obtenidos en la organización. Para ello se debe:

- Evitar la preparación de toda la documentación que no sea necesaria y además conseguir que sea lo más sencillo posible.
- Adoptar métodos sencillos y prácticos.

Los registros se realizan como consecuencia del seguimiento de los procedimientos para verificar su cumplimiento. Cada registro deberá hacer referencia al documento o a la actividad que lo ha generado. Es importante indicar que la información a coleccionar debe ser importante, por lo nunca debe registrarse información o documentos intrascendentes o innecesarios que sean redundantes.

Identificación

Los formatos de registro serán identificados como F-XX.AAAA con la letra *F* seguido del número correspondiente (XX) y el título del registro (AAAA). Una vez que se llenen los formatos, los registros serán identificados como R-XX.AAA con la letra *R* seguido del número correspondiente.

5.4. Documentación externa

Corresponden con la documentación no generada por la organización, por lo que el responsable de medio ambiente se encargará del archivo y distribución de las mismas a quien corresponda. En este caso aplica la legislación requerida para las actividades llevadas a cabo en la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas.

Además las sugerencias, quejas, propuestas de mejora se comunicarán y se documentarán por medio de los formatos de registro, para que los mismos queden archivados.

5.5. Consideraciones

- Es imprescindible prohibir el uso de "fotocopias no autorizadas" de cualquier documento del SGA.
- Proporcionar las versiones actualizadas a las personas estrictamente necesarias y retirar a la vez los documentos obsoletos.
- Es recomendable que exista un listado de la documentación que forma parte del sistema. No es necesario que todos los empleados tengan un ejemplar, pero sí que la tengan disponible o al alcance. Se recomienda que la documentación del Sistema esté en el puesto de trabajo, y sea mantenida al día por el Responsable de Medio Ambiente.

- El nivel de detalle de los procedimientos será tal que, con lo especificado se eviten posibles problemas ambientales por desconocimiento de las personas que lleven a cabo la ejecución de las tareas descritas en el procedimiento.

6. Distribución y archivo

El responsable de medio ambiente deberá distribuir una copia del documento al gerente general, asegurando que sea firmado y aprobado. Se deberá archivar el documento en el archivo del SGA de la organización.

7. Formato de registro

Se muestra el formato *F-08. Elaboración, control, modificación y distribución de la documentación* de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas. (Ver en ANEXOS)

5.2.9. P-09. Gestión de residuos sólidos

P-09. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Responsables

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Responsable de medio ambiental	Gerente de calidad y jefe de producción	Gerente general
Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)
Firma	Firma	Firma

Control de cambios

N° de revisión	Fecha (dd/mm/aaaa)	Cambio realizado	Firma

Control de distribución

Destinatario	Departamento	Fecha (dd/mm/aaaa)	Firma

Índice

Objeto y alcance.....	1
Definiciones.....	1
Referencias.....	3
Responsabilidades.....	3
Metodología.....	3
Distribución y archivo.....	5
Formato de registro - F 09.....	5

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS**Gestión de residuos sólidos**

Procedimiento N° 09 Revisión: 01

Fecha de emisión: 05/04/2018

1. Objeto y alcance

Clasificar, almacenar y dar una adecuada disposición final a los residuos sólidos generados en la empresa. Se incluyen los residuos sólidos generados en el área de producción, de cafetería y oficinas administrativas; en este ámbito se incluyen los servicios sanitarios.

La metodología que a continuación se describe aplica para todas las instalaciones de la planta de elaboración de envases y tapas metálicas.

2. Definiciones

- **Desecho:** cualquier escoria, resto de materiales o materia descartada, recipientes o depósitos, sea en estado sólido, líquido, gaseoso o en cualquier fase, que resulte de cualquier actividad y cuyo destino debe ser la disposición final.
- **Incineración:** procesamiento de materiales de origen orgánico contenida en los residuos sólidos, a alta temperatura y en presencia de oxígeno logrando de este modo la oxidación de los compuestos y elementos combustibles presentes con lo que se disminuye el volumen de los residuos.
- **Planta recuperadora de materiales reciclables:** pre-tratamiento o pre-procesamiento de materiales reciclables provenientes de los residuos, por lo general en estas plantas se realiza separación de los reciclables y en algunos casos se aplica otros procesos físicos como por ejemplo: compactación, trituración, entre otros.
- **Recolección:** toda operación, realizada en los lugares de producción, consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su transporte y entrega al gestor.
- **Reciclaje:** transformación de los residuos por medio de operaciones y tecnologías que buscan la revalorización de los mismos, siempre y cuando genere algún tipo de beneficio ambiental y económico.

- **Relleno sanitario:** obra de ingeniería destinada a la disposición final de los residuos sólidos municipales, los cuales son confinados en el suelo, en condiciones controladas que minimizan los efectos adversos sobre el medio ambiente y la salud de la población.
- **Residuo:** material, producto, recipiente o depósito, cuyo destino sea la reutilización, reciclaje, coprocesamiento, transformación o aprovechamiento después de su uso, obsolescencia o caducidad, el cual ha perdido el valor de uso para sus propietarios.
- **Residuo sólido común:** los generados que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan las personas en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de los envases, embalajes o empaques correspondientes, cualesquiera otros con características similares y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos.
- **Residuo sólido especial:** los generados en los procesos productivos, industriales, agrícolas, actividades comerciales, de construcción, y cualquier actividad, que por sus características deben ser tratados de manera específica.
- **Residuo sólido peligroso:** los que debido a su reactividad química y características tóxicas, explosivas, corrosivas, biológicas, inflamables, volatilizables o combustibles que representen alto riesgo para la salud y seguridad humana o el ambiente.
- **Residuo sólido hospitalario:** los producidos durante el desarrollo de sus actividades por los entes generadores tales como hospitales públicos o privados, sanatorios, clínicas, laboratorios, bancos de sangre, centros clínicos, casas de salud, clínicas odontológicas, centros de maternidad y, en general, cualquier establecimiento donde se practiquen los niveles de atención humana o veterinaria, con fines de prevención, diagnóstico, tratamiento, recuperación y rehabilitación de la salud, así como los generados en morgues y similares.
- **Subproducto:** aquel residuo que se revaloriza y se puede vender con el objetivo de que su destino final no sea el relleno sanitario u otro método de disposición final.
- **Revalorización:** aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

3. Referencias

- Manual de sistema de gestión ambiental. *Inciso 6.1.8.1. Identificación y control operacional.*
- UNE-EN ISO 14001:2015. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.
- Procedimiento *P-02. Identificación y evaluación de aspectos ambientales.*
- Procedimiento *P-04. Determinación de objetivos y metas ambientales.*
- Para definiciones; Acuerdo Gubernativo 111 – 2015. Política Nacional para el Manejo Integral de los Residuos y Desechos Sólidos y Acuerdo Gubernativo 509 – 2001. Reglamento para el manejo de desechos hospitalarios.

4. Responsabilidades

El jefe del área de producción y gerente de calidad se encargarán de cuantificar la cantidad de producto con no conformidad y residuos de materia prima, tales como hojalatas, alambre de cobre y fondos tomando como indicador los kg de residuo/mes. El responsable de limpieza de la clínica recolectará aquellos materiales peligrosos con carácter bioinfeccioso. Además el personal de limpieza de las oficinas administrativas; en los cuales se incluyen los servicios sanitarios, deberá almacenar los desechos tal y como se describe en el procedimiento.

El responsable de medio ambiente, se encargará de reunir todos los datos de residuos para realizar un registro de los mismos. La revisión del mismo estará a cargo del gerente de calidad junto al responsable de medio ambiente para posteriormente ser aprobado y firmado por la alta dirección; en este caso la gerencia general.

5. Metodología

5.1. Reciclaje de residuos provenientes del área de producción

1. Los residuos del área de producción se separarán del resto de los residuos generados en la empresa; en este caso de los provenientes de las áreas de la cafetería, oficinas administrativas y servicios sanitarios.
2. Los residuos sólidos se recolectarán diariamente y serán trasladados al área destinada de residuos; los cuales en la empresa está identificada con botes/contenedores metálicos de color rojo.
3. Se cuantificará la cantidad de residuos obtenidos durante el mes.
4. Se compactarán los residuos sólidos empleando la máquina JV Manufacturera Inc. Modelo DP – 18, Serie DP9534 – 01.
5. Los bloques obtenidos a partir de residuos sólidos se pesarán.
6. Los bloques se enviarán a fundir a la organización Aceros de Guatemala, S.A.

5.2. Residuos provenientes de la clínica

1. El personal de la clínica; en este caso el encargado de limpieza y/o el doctor responsable, recolectarán los residuos generados, ya sean agujas, algodones, jeringas, entre otros materiales y los almacenarán en bolsas de color rojo con la simbología de bioinfecciosos.
2. Mensualmente, la empresa ECOTERMO recolectará dichos residuos para cuantificarlos y darle la correcta disposición final a los mismos.

5.3. Consideraciones generales

Los residuos sólidos generados en la empresa se almacenarán en bolsas de distintos colores, de la siguiente forma;

Tabla 17. Almacenamiento de residuos generados

Residuo	Disposición		Color
	Bolsa	Contenedor	
Provenientes de los servicios sanitarios, oficinas administrativas y de la cafetería (bolsas y empaques de productos alimenticios)	×		Negro
Residuos orgánicos del área de cafetería y de jardinería	×		Verde
Área de producción		×	Rojo
Clínica	×		Rojo
Actividades de limpieza (trapos, bolsas)		×	Azul

Los aspectos a considerar con respecto a los residuos sólidos deben ser los siguientes:

- i. Se prohíbe mezclar residuos entre sí. La clasificación y almacenamiento deberán realizarse tal y como se muestra en el cuadro anterior.
- ii. Cada área de la empresa deberá tener los contenedores debidamente identificados y señalizados, en donde, de forma legible, se observe que tipo de residuo se debe colocar.
- iii. El almacenamiento de los residuos peligrosos; en este caso de los envases con los productos químicos empleados tales como antioxidantes, barnices, acetileno, hidróxido de sodio y aceites para mantenimiento de máquinas y equipos y residuos hospitalarios tales como algodones, jeringas, envases con algún medicamento, se hará de forma que se evite la generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente su peligrosidad o dificulte su gestión.

- iv. Cuando se detecte una situación de no conformidad con lo establecido en este procedimiento se deberá levantar el correspondiente informe de no conformidad y llevar a cabo las acciones necesarias.

5.4.1. Eliminación de los desechos

Aquellos residuos que no se reciclen o sean tratados por otras organizaciones tal como se describió en los numerales anteriores, es decir los desechos; la municipalidad o prestador del servicio de recolección ya sea privado o público estará obligado a prestar la disposición final de los mismos en sitios autorizados por la ley; en este caso deberán ser llevados a un relleno sanitario, ya que mensualmente se hace el pago correspondiente para el transporte de los desechos al relleno sanitario de la Zona 3, de la Ciudad de Guatemala.

6. Distribución y archivo

El responsable de medio ambiente deberá distribuir una copia del documento al gerente general, asegurando que sea firmado y aprobado. Se deberá archivar el documento en el archivo del SGA de la organización.

7. Formato de registro

Se muestra el formato *F09. Tratamiento y Disposición final de los residuos sólidos* de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicos. (Ver en ANEXOS)

5.2.10. P-10. Control y monitoreo del ruido

P-10. CONTROL Y MONITOREO DEL RUIDO

Responsables

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Responsable de medio ambiental	Gerente de calidad y jefe de producción	Gerente general
Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)
Firma	Firma	Firma

Control de cambios

N° de revisión	Fecha (dd/mm/aaaa)	Cambio realizado	Firma

Control de distribución

Destinatario	Departamento	Fecha (dd/mm/aaaa)	Firma

Índice

Objeto y alcance.....	1
Definiciones.....	1
Referencias.....	1
Responsabilidades.....	2
Metodología.....	2
Distribución y archivo.....	4
Formato de registro - F 10.....	4

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS**Control y monitoreo del ruido**

Procedimiento N° 10 Revisión: 01

Fecha de emisión: 05/04/2018

1. Objeto y alcance

Vigilar el uso del equipo de protección y evitar así la exposición de niveles altos de ruido. Con ello se logra lo establecido en la legislación en cuanto a los límites máximos permisibles de decibelios en una jornada laboral.

La metodología que a continuación se describe aplica para todas las instalaciones de la planta de elaboración de envases y tapas metálicas, específicamente del área donde se encuentran las líneas de producción, que según la revisión inicial ambiental realizada es la zona con mayor exposición a niveles altos de ruido.

2. Definiciones

- **Calibración:** conjunto de operaciones que establecen, en condiciones especificadas, la relación entre los valores de una magnitud indicados por un instrumento de medida o un sistema de medida, o los valores representados por una medida materializada o por un material de referencia, y los valores correspondientes de esa magnitud realizados por patrones. Es decir; consiste en comprobar las desviaciones de indicación de instrumentos y equipos de medida por comparación con patrones con trazabilidad nacional o internacional. (Alpe; Metrología Industrial, 2018)
- **Decibelio:** unidad de intensidad acústica equivalente a la décima parte de 1 belio. (RAE, 2018).
- **Ruido:** sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, es decir una emisión de energía originada por un fenómeno vibratorio que es detectado por el oído y provoca una sensación de molestia. (Unión Europea, s.f)

3. Referencias

- Manual de sistema de gestión ambiental. *Inciso 6.1.8.1. Identificación y control operacional.*
- UNE-EN ISO 14001:2015. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.
- Protocolo para la medición del ruido impulsivo en los lugares de trabajo
- Procedimiento P-02. *Identificación y evaluación de aspectos ambientales.*

- Procedimiento P-03. *Identificación de requisitos legales y otros requisitos.*
- Procedimiento P-04. *Determinación de objetivos y metas ambientales.*

4. Responsabilidades

El jefe del área de producción y el jefe de mantenimiento serán los encargados de abastecer los implementos de protección auditiva al personal de la organización. Además el jefe del área de mantenimiento será el encargado de a) medir trimestralmente los niveles de ruido de la empresa o b) seleccionar a un empleado que realice la tarea ya mencionada. Sea quien sea el encargado, deberá brindar los datos al responsable del medio ambiente, con el fin de que él identifique si cumple o no con lo establecido en la legislación relacionada a no exceder los 85 dB en una jornada laboral de 8 horas.

El jefe del área de producción será el encargado de supervisar y verificar que el personal utilice adecuadamente la protección auditiva, para garantizar el cumplimiento de la legislación. El jefe del área de mantenimiento será el encargado de dar mantenimiento al equipo que causan niveles de ruido superiores a lo establecido por la ley, siempre documentando en la sección de observaciones del formato *F10. Medición de los niveles de ruido*, identificando el área que requiera mantenimiento, aquellas medidas correctivas necesarias

La revisión del mismo estará a cargo del gerente de calidad junto al responsable de medio ambiente para posteriormente ser aprobado y firmado por la alta dirección; en este caso la gerencia general. El gerente general, podrá actualizar aspectos que él considere, además de aprobar aquellos recursos como tapones de oídos, audífonos de protección extras para el personal

5. Metodología

5.1. Instrumento de medición

Se deberá emplear el sonómetro integrador de la clase 2 para un margen de frecuencias de 63 Hz a 8000 Hz y un rango de presión acústica de 60 dB a 130 dB con el que cuenta la planta de elaboración de envases y tapas metálicas. Por esto último, se debe evaluar si durante la medición se genera una señal de sobre carga ("OV" Over Load) en el instrumento ya que esto podría traducirse en una saturación de la señal durante la medición lo que podría generar lecturas de valores de ruido impulsivo en dB(C) Peak, menores a los reales.

5.2. Calibración del equipo

El instrumento de medición siempre deberá ser calibrado en terreno antes de iniciar la medición, de acuerdo a las instrucciones entregadas por el fabricante. Las condiciones ambientales como temperatura, presión y humedad relativa,

presentes en el lugar de la evaluación, pueden afectar parcialmente la respuesta del instrumento, por lo cual es necesario validar la medición realizada.

Para esto, al finalizar la jornada en terreno y antes de apagar definitivamente el instrumento, se deberá realizar una verificación de la calibración, es decir una comparación entre el valor de la calibración obtenido al inicio y el valor que esté midiendo el instrumento al finalizar la jornada. Este proceso final es similar al de calibración inicial pero en lugar de calibrar el instrumento, se debe medir el nivel de presión sonora emitido por el calibrador verificando el valor que indica la pantalla del instrumento. Cuando los resultados de la calibración inicial en terreno y de la verificación final difieran entre sí en más de 1 dB, se deberá descartar la medición realizada, debiéndose registrar los resultados obtenidos. Si esta situación se observa en más de una oportunidad se recomienda el envío del instrumento al servicio técnico correspondiente.

5.3. Ubicación del sonómetro

Las mediciones se deberán efectuar, de preferencia sin la presencia del trabajador, ubicándose el micrófono del instrumento de medición en la posición que ocupa usualmente la cabeza del trabajador (sentado o de pie, según corresponda), manteniendo siempre el micrófono a la altura y orientación a la que se encuentra el oído más expuesto del mismo.

En los casos donde sea imposible efectuar la medición sin presencia del trabajador, el micrófono del instrumento se deberá instalar en una esfera imaginaria de 60 cm de diámetro, la cual deberá rodear la cabeza del trabajador.

5.4. Consideraciones

- i. Cuando se efectúe una medición con sonómetro se deberá considerar aquellos períodos dentro de la jornada laboral donde se produce exposición a ruido impulsivo, de tal manera que la medición se realice dentro de dichos períodos.
- ii. En caso que el tiempo de exposición a un nivel de ruido determinado sea mayor al que establece la norma, se debe ordenar el uso de equipos de protección; caso contrario queda a decisión de los operarios el uso de los mismos.
- iii. La organización cuenta con un sonómetro por lo cual deberá calibrarse previa su utilización según lo que se describe en el procedimiento.

6. Distribución y archivo

El Responsable de medio ambiente deberá distribuir una copia del documento al gerente general, asegurando que sea firmado y aprobado. Se deberá archivar el documento en el archivo del SGA de la organización.

7. Formato de registro

Se muestra el formato *F10. Medición de los niveles de ruido* de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicos. (Ver en ANEXOS)

5.2.11. P-11. Consumo de recursos

**P-11. CONSUMO DE RECURSOS
ENERGÍA**

Responsables

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Responsable de medio ambiental	Gerente de calidad y jefe de producción	Gerente general
Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)
Firma	Firma	Firma

Control de cambios

N° de revisión	Fecha (dd/mm/aaaa)	Cambio realizado	Firma

Control de distribución

Destinatario	Departamento	Fecha (dd/mm/aaaa)	Firma

Índice

Objeto y alcance.....	1
Definiciones.....	1
Referencias.....	1
Responsabilidades.....	1
Metodología.....	2
Distribución y archivo.....	3
Formato de registro - F 11.....	3

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS**Consumo energético**

Procedimiento N° 11 Revisión: 01

Fecha de emisión: 06/04/2018

1. Objeto y alcance

Por medio del cambio del sistema de iluminación explicado en los objetivos y metas ambientales, reducir el consumo de energía generado en la organización.

La metodología que a continuación se describe aplica para todas las instalaciones de la planta de elaboración de envases y tapas metálicas, específicamente del área donde se encuentran las líneas de producción, que según la revisión inicial ambiental realizada es la zona con mayor consumo energético.

2. Definiciones

- **Consumo:** gasto total de energía para un proceso determinado.

3. Referencias

- Manual de sistema de gestión ambiental. *Inciso 6.1.8.1. Identificación y control operacional.*
- UNE-EN ISO 14001:2015. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.
- Procedimiento P-02. *Identificación y evaluación de aspectos ambientales.*
- Procedimiento P-04. *Determinación de objetivos y metas ambientales.*

4. Responsabilidades

La alta dirección (gerencia general) será el encargado de la compra del nuevo sistema de iluminación propuesto, con el fin de que el jefe del área de producción y el jefe de mantenimiento se encarguen de su instalación.

El responsable de medio ambiente, identificará la mejora en cuanto al consumo energético comparando con respecto al año anterior, las facturas de energía. Además, deberá presentar resultados de la disminución de toneladas de dióxido de carbono que existe empleando la iluminación propuesta con respecto a la actual, ya que además del impacto económico, generará un beneficio ambiental, mismo que debe quedar expuesto en el registro.

La revisión del mismo estará a cargo del gerente de calidad junto al responsable de medio ambiente para posteriormente ser aprobado y firmado por la alta

dirección; en este caso la gerencia general. El gerente general, podrá actualizar aspectos que él considere.

5. Metodología

5.1. Sistema de iluminación por lámparas LED

Factibilidad técnica

- No origina gastos en mantenimientos, por la vida útil que poseen, además de que existe una mejora en la iluminación, es decir su calidad es mayor a comparación del sistema actual sin consumir más cantidad de energía.
- No tiene necesidad de mantenimiento y posee larga vida útil; 20 años en promedio, las lámparas son muy eficientes para el uso en plantas industriales.
- Aporta gran eficiencia para la conversión de energía en luminosa. Se puede obtener más de 85 lumen por watt.
- Para su futura disposición final, se deben tener en cuenta las correctas formas de desecho, con el objetivo de no fomentar la contaminación por desechos.

Factibilidad ambiental

- Reduce el consumo excesivo de energía, y emisiones de CO₂ a la atmósfera, de aproximadamente de 50 a 80%.
- A pesar de que la cantidad de mercurio para su uso es menor a comparación de la actual, aún posee algunos componentes perjudiciales para el medio ambiente.

Factibilidad organizacional

- Permite la mejora de la eficiencia de energía, y a pesar de que se requiera irrumpir la producción por un corto plazo (2 – 4 horas), su aplicación es sencilla y rápida.
- Mejora en la salud ocupacional del trabajador, fácil aplicación, es decir se puede poner en marcha rápidamente.
- Como desventaja se requiere irrumpir el proceso de producción para su instalación, a pesar de que la instalación sea rápida. En todo caso se puede optar por su instalación un fin de semana.

Consideraciones

En cuanto a los sistemas de iluminación y su instalación

- i. Comprobar que las bombillas estén frías.
- ii. Utilizar un elemento adecuado para colocar el sistema de iluminación, si se trata de una instalación en el techo.
- iii. No utilizar elementos metálicos en caso de que se necesite extraer alguna parte de la bombilla o el casquillo de instalación que se encuentren en malas condiciones.

En cuanto al registro de consumo

- i. El dato de consumo de energía se obtiene de facturas de compañías suministradoras.

6. Distribución y archivo

El responsable de medio ambiente deberá distribuir una copia del documento al gerente general, asegurando que sea firmado y aprobado. Se deberá archivar el documento en el archivo del SGA de la organización.

7. Formato de registro

Se muestra el formato *F11. Control del consumo de energía* de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicos. (Ver en ANEXOS)

5.2.12. P-12. Control de emisiones atmosféricas

**CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS;
MANTENIMIENTO DE EQUIPO**

Responsables

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Responsable de medio ambiental	Gerente de calidad y jefe de producción	Gerente general
Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)
Firma	Firma	Firma

Control de cambios

N° de revisión	Fecha (dd/mm/aaaa)	Cambio realizado	Firma

Control de distribución

Destinatario	Departamento	Fecha (dd/mm/aaaa)	Firma

Índice

Objeto y alcance.....	1
Definiciones.....	1
Referencias.....	1
Responsabilidades.....	1
Metodología.....	2
Distribución y archivo.....	4
Formato de registro - F 12.....	4

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS**Control de emisiones atmosféricas; Mantenimiento de equipo**

Procedimiento N° 12 Revisión: 01

Fecha de emisión: 06/04/2018

1. Objeto y alcance

Explicar el modo de actuar frente al mantenimiento de equipos, en el que se incluye el transporte empleado para cargar el producto terminado, con el fin de disminuir las emisiones atmosféricas.

La metodología que a continuación se describe aplica para todos los equipos, maquinarias y vehículos existentes en la planta de elaboración de envases y tapas metálicas, exceptuando aquel equipo empleado en oficinas administrativas, tales como impresoras, teléfonos, computadoras, a menos que sean estrictamente para la elaboración de envases.

2. Definiciones

- **Mantenimiento correctivo:** es aquel que se realiza cuando el equipo se avería, con el fin de devolverlo a sus condiciones normales de trabajo.
- **Mantenimiento preventivo:** tareas de revisión de los elementos del equipo con el fin de detectar a tiempo posibles fallos, además de labores de engrase, ajustes, limpieza

3. Referencias

- Manual de sistema de gestión ambiental. *Inciso 6.1.8.1. Identificación y control operacional.*
- UNE-EN ISO 14001:2015. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.
- Procedimiento *P-02. Identificación y evaluación de aspectos ambientales.*
- Procedimiento *P-04. Determinación de objetivos y metas ambientales.*

4. Responsabilidades

El jefe de mantenimiento es el responsable de analizar la revisión de los distintos equipos, maquinarias y transportes empleados en la organización. Deberá estudiar el mantenimiento realizado durante los períodos anteriores y proponer acciones que busquen la mejora continua para el siguiente período; como por ejemplo variaciones en la frecuencia de mantenimientos y realizar más métodos preventivos para evitar impactos significativos.

Para verificar que las emisiones no excedan los parámetros establecidos por la legislación, el responsable de medio ambiente deberá contratar organismos externos para realizar las operaciones de seguimiento y medición de las emisiones de los equipos de la empresa. Además será el encargado de elaborar los registros mediante la información recolectada por el jefe de mantenimiento.

La revisión del mismo estará a cargo del gerente de calidad junto al responsable de medio ambiente para posteriormente ser aprobado y firmado por la alta dirección; en este caso la gerencia general. El gerente general, podrá actualizar aspectos que él considere, además de aprobar aquellos recursos que se requieran durante los mantenimientos preventivos y/o correctivos.

5. Metodología

Se realiza el plan de mantenimiento preventivo sobre los equipos e instalaciones para:

- Evitar o disminuir el tiempo dedicado a mantenimiento correctivo, causado por averías que provocan paradas indeseables en el proceso productivo.
- Evitar o disminuir los servicios defectuosos por el mal funcionamiento de un equipo.
- Alargar la vida de los equipos, con el fin de mejorar su rentabilidad.

5.1. Revisión de instalaciones

Realizar periódicamente recorridos a las instalaciones de la empresa, evaluando aquellos equipos y maquinaria que necesiten de mantenimiento, para lo cual se llenará el formato de registro *F12-1. Listado para revisión de equipo*.

Será importante observar las condiciones de ambiente en las que se encuentra el equipo, ya que el mismo puede estar en ambientes de humedad, exposición a vibraciones mecánicas debido a la naturaleza del proceso de elaboración de envases metálicos, presencia de polvo y temperatura. El jefe de mantenimiento deberá notificar cualquier anomalía en el mismo registro mencionado anteriormente. Para ello, se debe contar con los manuales del equipo realizados por el fabricante para asegurar que la maquinaria y equipo se encuentre en las condiciones adecuadas para su funcionamiento.

Para verificar la necesidad de mantenimiento será necesario:

- Revisión del aspecto físico general del equipo para detectar aspectos como maltratos, corrosión, falta de accesorios, mal ajuste de piezas.

- Revisión de componentes mecánicos para determinar la falta de lubricación del equipo, sobrecalentamiento, lo cual debe ser analizado por estudios termográficos que puedan revelar las temperaturas alcanzadas por los equipos, con ello se puede asegurar una disminución de las emisiones atmosféricas. Además, se analizan fugas en los sistemas, en que caso de que existieran.
- Revisión de componentes eléctricos para revisar que no haya un consumo excesivo de energía. Para ello se pueden utilizar multímetros para determinar conductividad, estado de los fusibles, voltaje, amperaje y verificar que cumpla con lo establecido en el manual del fabricante.

Algunas acciones puntuales que se recomiendan como mantenimiento son la lubricación y engrase siempre y cuando se utilicen los lubricantes recomendados por el fabricante, además puede haber la necesidad de algún reemplazo de partes, ya que la mayoría de los equipos tienen partes diseñadas para gastarse durante el funcionamiento del equipo.

En algunos casos como prevención será necesario ajustar y calibrar los equipos, ya sea ésta una calibración o ajuste mecánico, eléctrico, o electrónico. Para esto deberá tomarse en cuenta lo observado anteriormente en la inspección externa e interna del equipo, y de ser necesario poner en funcionamiento el equipo y realizar mediciones de los parámetros más importantes de éste, de modo que éste sea acorde a normas técnicas establecidas, especificaciones del fabricante, o cualquier otra referencia para detectar cualquier falta de ajuste y calibración. (Instituto Tecnológico de Xalapa)

Para este procedimiento en particular, se da interés en el transporte empleado dentro de la organización, para lo cual será necesario llenar el formato de registro *F12-2. Mantenimiento preventivo del montacargas*, para verificar que los mismos se encuentren en las condiciones adecuadas y así disminuir el riesgo de producción de emisiones a la atmósfera.

5.2. Elaboración del programa de mantenimiento

Se debe aplicar mantenimiento preventivo a los equipos más importantes o de nivel crítico; es decir que para realizar el mantenimiento será necesario detener la producción y se aplicaría el mantenimiento correctivo a los equipos menos importantes.

Por medio del plan de mantenimiento, se deben poner las tareas a realizar a diario como inspecciones visuales, tomas de presiones y temperatura, inspecciones de

alarmas, detectores contra incendio. Las tareas a realizar mensualmente pueden ser el engrase de rodamientos, funcionamiento de equipos en reserva como bombas, compresores, medida de aislamientos de motores eléctricos, análisis de vibraciones de bombas, entre otros aspectos importantes considerados por el Jefe de mantenimiento.

El plan debe ser sencillo, muy práctico y fácil de realizar por el personal. Se debe planificar la realización del plan; es decir fechas de realización, colocando la descripción de los equipos y fechas de las tareas a realizar. Por lo tanto, para realizar las acciones de mantenimiento será necesario llenar el formato de registro *F12-3. Plan de mantenimiento.*

6. Distribución y archivo

El responsable de medio ambiente deberá distribuir una copia del documento al gerente general, asegurando que sea firmado y aprobado. Se deberá archivar el documento en el archivo del SGA de la organización.

7. Formato de registro

Se muestra el formato *F12-1. Listado para revisión de equipo, F12-2. Mantenimiento preventivo de los montacargas, F12-3. Plan de mantenimiento* de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicos. (Ver en ANEXOS)

5.2.13. P-13. Compras y contratistas. Requisitos ambientales

P-13. COMPRAS Y CONTRATISTAS. REQUISITOS AMBIENTALES

Responsables

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Responsable de medio ambiental	Gerente de calidad y jefe de producción	Gerente general
Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)
Firma	Firma	Firma

Control de cambios

N° de revisión	Fecha (dd/mm/aaaa)	Cambio realizado	Firma

Control de distribución

Destinatario	Departamento	Fecha (dd/mm/aaaa)	Firma

Índice

Objeto y alcance.....	1
Definiciones.....	1
Referencias.....	1
Responsabilidades.....	1
Metodología.....	2
Distribución y archivo.....	4
Formato de registro - F 13.....	4

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS**Compras y contratistas. Requisitos ambientales**

Procedimiento N° 13 Revisión: 01

Fecha de emisión: 06/04/2018

1. Objeto y alcance

Describir los requisitos ambientales que deben tener los contratistas, así como los distintos proveedores que suministran equipos, maquinaria y materia prima.

La metodología que a continuación se describe aplica para todos los contratistas de la planta de elaboración de envases y tapas metálicas, así como los proveedores que suministran los recursos necesarios para llevar a cabo la producción.

2. Definiciones

- **Contratista o Proveedor de Servicio:** persona natural o jurídica, que se contrata para la ejecución de una o varias obras o la prestación de servicios en beneficio de terceros, por un precio determinado, asumiendo todos los riesgos, para realizarlos con sus propios medios y con libertad y autonomía técnica, administrativa y directiva.

3. Referencias

- Manual de sistema de gestión ambiental. *Inciso 6.1.8.1. Identificación y control operacional.*
- UNE-EN ISO 14001:2015. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.
- Procedimiento *P-02. Identificación y evaluación de aspectos ambientales.*
- Procedimiento *P-03. Identificación de requisitos legales y otros requisitos.*
- Procedimiento *P-05. Competencia y toma de conciencia*
- Procedimiento *P-06. Comunicación*

4. Responsabilidades

El responsable de medio ambiente debe establecer los requisitos que aplican a los contratistas y proveedores. En caso de ser necesaria la compra de nuevos equipos o renovación de los mismos, el jefe de producción deberá informar a la alta dirección; en este caso el gerente de calidad y la gerencia general, para la sustitución de los mismos, con ello se puede asegurar una mejora en los impactos ambientales significativos que generan las actividades de la empresa.

Deberá existir comunicación entre la organización y los proveedores para garantizar que la materia prima y/o equipo provenga de fuentes ambientalmente amigables que minimicen impactos negativos al entorno.

La revisión del registro estará a cargo del gerente de calidad junto al responsable de medio ambiente para posteriormente ser aprobado y firmado por la alta dirección; en este caso la gerencia general. El gerente general, podrá actualizar aspectos que él considere.

5. Metodología

5.1. Requisitos para contratistas y/o proveedores

- El personal de las organizaciones a las cuales se soliciten equipos, materiales, materias primas o maquinaria en general deberán estar conscientes de la situación actual del medio ambiente y tener respaldos con documentación que comprueben su formación en cuanto a temas ambientales, como la producción más limpia, desarrollo sostenible, impactos ambientales, entre otros aspectos. Con ello la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas se aseguran que las organizaciones contratadas sean competentes para ejecutar sus trabajos de manera que reduzcan los impactos al ambiente.
- Se tomará en cuenta a aquellas organizaciones que en su estructura posean una política ambiental y objetivos ambientales establecidos, ya que con ello se garantiza que la degradación ambiental no sea de mayor impacto.
- El transporte de materia prima o de equipos por parte de los proveedores deberá hacerse en horas donde no haya tanta afluencia vehicular, con ello se garantiza menos emisiones a la atmósfera por estar detenido el transporte en el tráfico.
- Cada contratista y/o proveedor deberá asumir la responsabilidad de divulgar entre sus empleados las disposiciones y requisitos que la organización de elaboración de envases y tapas metálicas solicita.
- Los contratistas y/o proveedores deberán cumplir con la legislación vigente en el momento de la firma del contrato, así como la actualización de la misma en cuanto al tema medioambiental.

- Debido a que la seguridad ocupacional forma parte de la estructura ambiental de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas, los contratistas y/o proveedores deberán cumplir con lo consignado en el Acuerdo Gubernativo 229 – 2014. Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional. Título V, Capítulo I. Equipo de protección personal, se toma en cuenta la ropa de trabajo (Art. 232), Capítulo II. Protección a la cabeza, Capítulo III. Protección de la cara, Capítulo IV. Protección de la vista, Capítulo V. Protección del oído (Art. 244), Capítulo VI. Protección de las extremidades inferiores (Art. 249), Capítulo VII. Protección de las extremidades superiores, Capítulo IX. Cinturones de seguridad.
- Es importante que establezcan y mantengan procedimientos para identificar peligros, riesgos e implementación de medidas correctivas y/o preventivas ante los mismos para mitigar cualquier accidente o emergencia.
- Se debe garantizar que antes de que el servicio de contratación se realice, los contratistas y proveedores, posean tarjeta de transporte vigente, seguro de mercancía transportada, seguro de vida y documentación vigente del vehículo empleado; tales como seguros, permiso de circulación y mantenimiento periódico para asegurar que el transporte utilizado se encuentre en condiciones adecuadas para su circulación.
- Es importante que ante accidentes, condiciones y acciones inseguras en las cuales se puedan ver involucradas los contratistas, se debe reportar inmediatamente al Departamento de Seguridad o a cualquier parte de la alta dirección, para dar la ayuda necesaria a las personas y establecer las medidas correctivas que deben tomarse inmediatamente para evitar la repetición del evento. Ningún trabajo se reanudará sin haberse establecido e implementado dichas medidas.
- Todo residuo peligroso que el contratista genere en las actividades realizadas dentro de las instalaciones como: solventes contaminados, aceites usados, recipientes de pintura o solvente, trapo contaminado, guantes usados, entre otros, deben ser retirados por ellos mismos. De ninguna forma serán depositados o dejados dentro de las instalaciones de la planta de elaboración de envases y tapas metálicas.
- La organización se asegurará que la disposición final de los residuos peligrosos se realicen de la forma adecuada, sin causar daño al medio ambiente, como depositarlos en recipientes al aire libre, sin alguna

identificación en el recipiente, colocarlos en depósitos de basura para ser trasladados al relleno sanitario.

6. Distribución y archivo

El responsable de medio ambiente deberá distribuir una copia del documento al gerente general, asegurando que sea firmado y aprobado. Se deberá archivar el documento en el archivo del SGA de la organización.

7. Formato de registro

Se muestra el formato *F13. Requisitos ambientales para compras y contratistas* de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicos. (Ver en ANEXOS)

5.2.14. P-14. Seguimiento y control de aspectos ambientales

P-14. SEGUIMIENTO Y CONTROL DE ASPECTOS AMBIENTALES

Responsables

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Responsable de medio ambiental	Gerente de calidad y jefe de producción	Gerente general
Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)
Firma	Firma	Firma

Control de cambios

N° de revisión	Fecha (dd/mm/aaaa)	Cambio realizado	Firma

Control de distribución

Destinatario	Departamento	Fecha (dd/mm/aaaa)	Firma

Índice

Objeto y alcance.....	1
Definiciones.....	1
Referencias.....	2
Responsabilidades.....	2
Metodología.....	2
Distribución y archivo.....	8
Formato de registro - F 14.....	8

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS**Seguimiento y control de aspectos ambientales**

Procedimiento N° 14 Revisión: 01

Fecha de emisión: 08/04/2018

1. Objeto y alcance

Describir las acciones para el seguimiento y cumplimiento de los objetivos ambientales, requisitos legales y otros requisitos y aspectos operacionales obtenidos a partir de los impactos ambientales significativos obtenidos en el registro *R-02. Identificación y evaluación de aspectos ambientales*, con lo que logrará la mejora continua de la organización.

La metodología que a continuación se describe aplica para toda la planta de elaboración de envases y tapas metálicas.

2. Definiciones

- **Acciones de seguimiento y vigilancia ambiental:** levantamiento de información periódica o de prueba para determinar el nivel de cumplimiento de los requisitos obligatorios normativos, compromisos ambientales o para la identificación de los niveles de contaminantes a los sistemas ambientales o verificación del desempeño ambiental de obras, proyectos, industrias o actividades específicas.
- **Aspecto ambiental:** elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente.
- **Desempeño ambiental:** resultado medible.
- **Evaluación del Desempeño Ambiental (EDA):** proceso y una herramienta de gestión interna diseñada para proporcionar continuamente a la dirección información fiable y verificable para determinar si el desempeño ambiental de una organización está cumpliendo con los criterios establecidos por la dirección de dicha organización.
- **Impacto ambiental:** cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.
- **Indicador:** representación medible de la condición o el estado de las operaciones, la gestión, o las condiciones.

- **Medio ambiente:** entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones
- **Requisito:** necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.
- **Requisitos legales y otros requisitos:** requisitos legales que una organización debe cumplir y otros requisitos que una organización decide cumplir.

3. Referencias

- Manual de sistema de gestión ambiental. *Inciso 6.1.9.1. Seguimiento, medición, análisis y evaluación.*
- UNE-EN ISO 14001:2015. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.
- UNE-EN ISO 14031:2013. Gestión Ambiental. Evaluación del desempeño ambiental. Directrices.
- Procedimiento P-02. *Identificación y evaluación de aspectos ambientales.*
- Procedimiento P-03. *Identificación de requisitos legales y otros requisitos.*

4. Responsabilidades

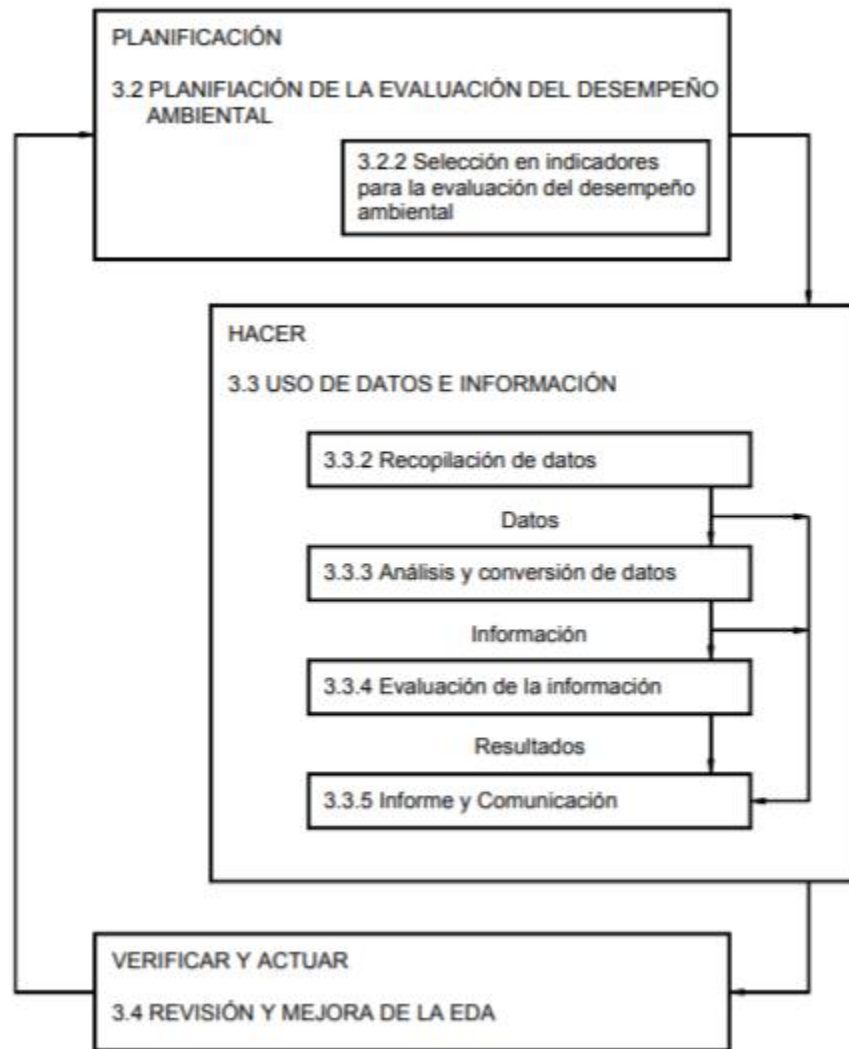
Cada jefe de los departamentos de producción, mantenimiento y calidad tendrán que identificar aquellos indicadores que consideren importantes para dar seguimiento a los aspectos ambientales y requisitos legales. Para ello, deben elaborar un informe en el que se encuentre una lista de los indicadores. El responsable de medio ambiente tiene la tarea de reunir todos los informes, y observar si existe alguna no conformidad de lo descrito en el manual del sistema de gestión ambiental.

La revisión de los informes, además de ser revisados por el responsable de medio ambiente, deberá ser aprobado y firmado por la alta dirección; en este caso la gerencia general. El gerente general, podrá actualizar aspectos que él considere.

5. Metodología

La evaluación del desempeño ambiental es un proceso interno de gestión que utiliza indicadores para proporcionar información, comparando el desempeño ambiental pasado y presente de una organización con sus criterios de desempeño ambiental.

Diagrama 8. Modelo de evaluación



Fuente: ISO 14031

La planta de elaboración de envases y tapas metálicas deberá determinar los indicadores de medición de desempeño ambiental en base a los aspectos ambientales significativos que puedan controlar y sobre los cuales se espera tener influencia, criterios de desempeño ambiental, los puntos de vista de las partes interesada, política ambiental, requisitos legales y otros requisitos, análisis de los efectos financieros relacionados con el desempeño ambiental.

Las fuentes en las que se pueden obtener criterios de desempeño ambiental son:

- Desempeño pasado y actual
- Requisitos legales
- Códigos reconocidos, normas y buenas prácticas de manufactura

- Revisiones de la dirección y auditorías
- Investigaciones científicas

La organización debe seleccionar un número suficiente de indicadores pertinentes y comprensibles para evaluar su desempeño ambiental. El número de indicadores seleccionados para la EDA deberá reflejar la naturaleza y magnitud de las operaciones de la organización. La selección de los indicadores para la EDA determinará qué datos deberán utilizarse. Para facilitar este esfuerzo, la empresa puede utilizar datos ya disponibles y recopilados por ellas o por otros. Además se deben de seleccionar los indicadores de la EDA de tal forma que la dirección cuente con suficiente información para entender el efecto del progreso hacia el cumplimiento de cualquier criterio de desempeño ambiental.

Los pasos para la determinación y evaluación de los indicadores de seguimiento y medición para el desempeño ambiental son los siguientes:

1. Recopilar datos regularmente proporcionando entradas para el cálculo de los valores de los indicadores seleccionados para la EDA. Los datos deberían ser recopilados sistemáticamente de fuentes apropiadas con una frecuencia periódica.
2. Los datos recopilados deberán ser analizados y convertidos en información que describa el desempeño ambiental de la organización, expresados como indicadores para la EDA. Para evitar sesgos en los resultados, se deben considerar todos los datos pertinentes y fiables que se hayan recopilado.
3. La información derivada de los datos analizados y expresada en términos de indicadores de desempeño ambiental, se debe comparar con los criterios de desempeño ambiental de la organización. Esta comparación puede indicar progreso o deficiencias en el desempeño ambiental. Los resultados de esta comparación pueden ser útiles para entender porque se cumplió o no el criterio de desempeño ambiental. Los resultados de la comparación se deberán comunicar a la dirección para apoyar acciones apropiadas de gestión que mejoren o mantengan el nivel de desempeño ambiental.
4. Los informes deberán ser publicados o comunicados a las partes interesadas dentro y fuera de la organización con base en la evaluación de las necesidades de la dirección y del público a quien va dirigida. Esto permite ayudar a la organización a alcanzar sus criterios de desempeño ambiental, incrementar la toma de conciencia y el diálogo sobre las políticas ambientales, criterios de desempeño ambiental y logros pertinentes de la organización, demostrar el

compromiso y el esfuerzo de la organización para mejorar el desempeño ambiental.

5. La dirección debe asegurar que se comuniquen periódicamente a todos los niveles de la organización la información apropiada y necesaria que describa el desempeño ambiental de la organización. Esto puede ayudar a que los empleados, contratistas y otros relacionados con la organización cumplan con sus responsabilidades, y a la organización a alcanzar sus criterios de desempeño ambiental.
6. Los resultados deben revisarse periódicamente para identificar oportunidades de mejora. Esta revisión puede contribuir a que la dirección tome acciones para mejorar el desempeño de gestión y operacional de la organización y puede contribuir a mejorar la condición ambiental.

La organización puede basarse en las siguientes tipologías de indicadores de desempeño ambiental

Implementación de políticas y programas

- Número de objetivos y metas logrados.
- Número de iniciativas implementadas para la prevención de la contaminación.
- Número de empleados que tienen requisitos ambientales en la descripción de sus puestos.
- Número de empleados que participan en programas ambientales (por ejemplo, sugerencias, reciclaje, iniciativas de limpieza u otros).
- Número de empleados con formación en relación al número de empleados que necesitan formación.
- Número de personas contratadas con formación.
- Nivel de conocimiento adquirido por los participantes en la formación.
- Número de sugerencias ambientales con propuestas de mejora hechas por los empleados.
- Resultados de las encuestas realizadas a los empleados acerca de su conocimiento de los asuntos ambientales de la organización.
- Número de proveedores y contratistas consultados acerca de aspectos ambientales.
- Número de proveedores contratados con un sistema de gestión ambiental implementado o certificado.

Conformidad

- Tiempo para responder o corregir incidentes ambientales.
- Número de acciones correctivas identificadas que han sido resueltas o que están sin resolver.
- Número de auditorías finalizadas con relación a las planificadas.
- Número de hallazgos de auditoría por período.
- Frecuencia de revisión de procedimientos operacionales.
- Número de simulacros de emergencia.
- Porcentaje de simulacros de preparación y respuesta ante emergencias para demostrar la velocidad de la respuesta planificada.

Desempeño económico

- Costos asociados a aspectos ambientales de un proceso o producto.
- Retorno de la inversión en proyectos de mejora ambiental.
- Ahorros conseguidos mediante reducciones en el uso de los recursos.
- Prevención de la contaminación o reciclaje de residuos.
- Ingreso por ventas anuales atribuibles a residuos reciclados.

Control operacional en materia prima y materiales para el proceso de producción

- Cantidad de materiales utilizados por unidad de producto.
- Cantidad de materiales procesados, reciclados o reutilizados empleados.
- Cantidad de materiales de embalaje desechados o reutilizados por unidad de producto.
- Cantidad de agua por unidad de producto.
- Cantidad de agua reutilizada.
- Cantidad de materiales peligrosos utilizados en los procesos de producción.

Control operacional en energía

- Cantidad de energía consumida por año o por unidad de producto.
- Cantidad de energía consumida por servicio o cliente.
- Cantidad de unidades de energía ahorrada mediante programas de conservación de energía.

Servicios de contratistas y proveedores

- Cantidad de materiales peligrosos utilizados por proveedores de servicios contratados.
- Cantidad de agentes de limpieza utilizados por proveedores de servicios contratados.

- Cantidad de materiales reciclables y reutilizables empleados por proveedores de servicios contratados.
- Cantidad o tipo de residuos producidos por proveedores de servicios contratados.

Instalaciones y equipos

- Número de piezas de equipos con partes diseñadas para el fácil desensamble, reciclaje y reutilización.
- Número de situaciones de emergencia u operaciones no rutinarias (por ejemplo paradas de la planta) por año.
- Consumo promedio de combustible de la flota del transporte de carga.
- Número de horas de mantenimiento preventivo del equipo por año.

Productos

- Número de productos introducidos al mercado con propiedades peligrosas reducidas.
- Número de productos que se pueden reutilizar o reciclar.
- Número de productos defectuosos.
- Número de unidades de subproductos generados por unidad de producto.
- Número de unidades de energía consumida durante el uso del producto.
- Número de productos con instrucciones relativas a su utilización y disposición final seguras para el medio ambiente.

Residuos

- Cantidad de residuos por año o por unidad de producto.
- Cantidad de residuos peligrosos, reciclables o reutilizables producidos por año.
- Residuos totales para disposición final.
- Cantidad de residuos almacenados in situ.
- Cantidad de residuos convertidos en materiales reutilizables por año.
- Cantidad de residuos peligrosos eliminados.

Emisiones

- Ruido medido en cierta ubicación.
- Cantidad de luz emitida.
- Cantidad de emisiones al aire con potencial de deterioro de la capa de ozono.

6. Distribución y archivo

El responsable de medio ambiente deberá distribuir una copia del documento al gerente general, asegurando que sea firmado y aprobado. Se deberá archivar el documento en el archivo del SGA de la organización.

7. Formato de registro

Se muestra el formato *F14. Indicadores de desempeño ambiental* de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicos. (Ver en ANEXOS)

5.2.15. P-15. Auditoría interna

P-15. AUDITORÍA INTERNA

Responsables

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Responsable de medio ambiental	Gerente de calidad y jefe de producción	Gerente general
Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)
Firma	Firma	Firma

Control de cambios

N° de revisión	Fecha (dd/mm/aaaa)	Cambio realizado	Firma

Control de distribución

Destinatario	Departamento	Fecha (dd/mm/aaaa)	Firma

Índice

Objeto y alcance.....	1
Definiciones.....	1
Referencias.....	2
Responsabilidades.....	2
Metodología.....	2
Distribución y archivo.....	4
Formato de registro - F 15.....	4

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS**Auditoría interna**

Procedimiento N° 15 Revisión: 01

Fecha de emisión: 08/04/2018

1. Objeto y alcance

Describir el procedimiento para realizar las auditorías internas del sistema de gestión ambiental de forma organizada, tal y como lo describe la Norma ISO 14001:2015, llevando registros de los resultados de las mismas.

La metodología que a continuación se describe aplica para toda la planta de elaboración de envases y tapas metálicas; es decir cada departamento de la empresa que forme parte del sistema de gestión ambiental puede ser auditado para evaluar si los compromisos de la organización se están cumpliendo.

2. Definiciones

- **Auditor:** persona cualificada para realizar auditorías de sistemas de gestión.
- **Auditoría:** la auditoría de calidad es un examen metódico que se realiza para determinar si las actividades y resultados relativos a la calidad satisfacen las disposiciones previamente establecidas y que realmente se llevan a cabo, además de comprobar que son adecuadas para alcanzar los objetivos propuestos.
- **Auditorías ambientales de cumplimiento:** mecanismo sistemático y documentado con el fin de verificar el cumplimiento de los compromisos ambientales, las medidas de control y mitigación ambiental aprobadas por este Ministerio, siendo éstas de manera programada y planificada. Puede ser de carácter obligatorio como parte de las acciones de control y seguimiento, o voluntaria con el propósito de registro, calificación ambiental.
- **Evidencia de auditoría:** registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información que son pertinentes para los criterios de auditoría y que son verificables.
- **No Conformidad:** falta de cumplimiento de los requisitos fijados por el sistema de gestión de calidad de la empresa. Comprende la ausencia o separación, en relación con los requisitos especificados, de una o más características de la calidad de uno o más elementos del sistema de gestión de calidad, ya sean materiales o procesos (actividades).

3. Referencias

- Manual de sistema de gestión ambiental. *Inciso 6.1.9.2. Auditoría interna.*
- UNE-EN ISO 14001:2015. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.
- UNE-EN ISO 9001:2000. Procedimiento de Auditorías Internas del Sistema de Gestión de Calidad.
- Procedimiento *P-05. Competencia y toma de conciencia.*
- Procedimiento *P14. Seguimiento y control de aspectos ambientales.*

4. Responsabilidades

El responsable de medio ambiente deberá elaborar el programa de auditorías, en el cual se incluirán los objetivos, alcance, periodicidad de realización de auditorías, fecha de realización y responsables involucrados.

Los auditores internos tendrán la responsabilidad de concretar y comunicar al responsable del área auditada el horario y contenido de la auditoría, los cuales elaborarán un informe de la auditoría realizada y colaborarán en la proposición de las acciones necesarias para solucionar las deficiencias encontradas o no conformidades.

Los jefes de cada departamento; es decir los responsables de las áreas auditadas deben comprender los motivos de las observaciones y/o no conformidades encontradas en su área y proponer las acciones necesarias oportunas y asegurarse de que las acciones aprobadas durante la revisión del sistema sean ejecutadas correctamente.

El personal de la organización deberá estar informado de todo lo relacionado al sistema de gestión ambiental, con el fin de evitar no conformidades durante el proceso de auditoría. La revisión de los informes, además de ser revisados por el responsable de medio ambiente, deberá ser aprobada y firmada por la alta dirección; en este caso la gerencia general. El Gerente General, podrá actualizar aspectos que él considere.

5. Metodología

6.1. Planificación

Los auditores de la empresa cumplirán con las siguientes características:

- Grado académico de licenciatura como mínimo
- Llevar más de dos años en la empresa.
- Haber realizado un curso sobre la norma UNE-EN-ISO-9001:2013 y UNE-EN-ISO 14001:2015.

- Haber realizado un curso sobre auditoría de calidad y/o medio ambiente.
- Haber realizado, al menos, dos auditorías como observador.

Pueden ser contratados para las auditorías auditores externos con experiencia y formación reconocida, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Grado académico de licenciatura, con maestría en la disciplina ambiental
- Conocer todas las especificaciones de la Norma UNE-EN-ISO-9001:2013 y UNE-EN-ISO 14001:2015.
- Tener experiencia de 3 años o más en auditorías de calidad y medio ambiente.

La ejecución de las auditorías ha de preverse con suficiente anticipación como para que los resultados de las mismas estén preparados para su presentación en la revisión anual programada del sistema de gestión ambiental. El auditor elabora el plan de auditorías internas de los sistemas de gestión, definiendo el objetivo, alcance, equipo auditor y fechas y tiempos de realización de auditorías. El auditor debe consultar los documentos pertinentes establecidos en el manual del sistema de gestión ambiental para el desarrollo de la auditoría.

6.2. Ejecución

El equipo auditor recolecta y verifica la información de los procesos, subprocesos, unidades o laboratorios que le sean asignados, a través de la revisión de documentos y registros, observación directa y entrevistas al personal de la organización; confrontándolo con los criterios de auditoría para generar los hallazgos según corresponda. Debe a su vez, realizar la reunión de cierre presidida por el auditor líder y las personas responsables de los procesos, subprocesos, unidades o laboratorios auditados, para presentar el informe de auditoría haciendo énfasis en los hallazgos de la auditoría o no conformidades y las conclusiones de la auditoría; es decir el resultado final de la auditoría. Esta información se presenta para que sea comprendida y reconocida por el auditado.

El informe final de auditoría se realiza, por lo tanto, con base a los resultados de la auditoría ambiental realizada, emitiendo el informe final de auditoría en el siguiente sentido:

- i. Favorable, cuando cumple con los compromisos ambientales establecidos por la organización, y además de presentar no conformidades.
- ii. Favorable con acciones de mejora, cuando cumple con los compromisos ambientales establecidos pero es necesario que se implementen medidas y compromisos ambientales como resultado de la auditoría ambiental

realizada en busca de la mejora continua por la presencia de no conformidades que no sean significativas.

- iii. No favorable, cuando incumple uno o varios de los compromisos ambientales establecidos y por lo tanto deberán atender las medidas y compromisos ambientales como resultado de la auditoría ambiental realizada en busca de la mejora continua, por la presencia de no conformidades significativas. Entiéndase significativo a aquellas no conformidades que pueden provocar sanciones o multas a la organización por no cumplir con la legislación o lo establecido en la norma ISO 14001:2015.

El auditor deberá establecer el plazo para que se incorporen las mejoras y que las medidas correctivas ante las no conformidades se cumplan. En caso que el informe final sea no favorable, el auditor otorgará un plazo no mayor de 60 días no prorrogable, para que implemente las medidas y acciones correctivas que permitan alcanzar el nivel de cumplimiento requerido.

6.3. Reunión final

Exposición de las no conformidades en que caso de que hubiesen por parte de los auditores a los auditados. Esta información se presenta para que sea comprendida y reconocida por el auditado.

7. Distribución y archivo

El responsable de medio ambiente deberá distribuir una copia del documento al gerente general, asegurando que la alta dirección este informado de los resultados obtenidos en la auditoría. Se deberá archivar el documento en el archivo del SGA de la organización.

8. Formato de registro

Se muestra el formato *F15-1. Plan de Auditorías Internas de los Sistemas de Gestión, F15-2. Hoja de evaluación y F15-3. Informe de la auditoría interna. (Ver en ANEXOS)*

5.2.16. P-16. No conformidades y acciones correctivas

P-16. NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS

Responsables

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Responsable de medio ambiental	Gerente de calidad y jefe de producción	Gerente general
Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)
Firma	Firma	Firma

Control de cambios

N° de revisión	Fecha (dd/mm/aaaa)	Cambio realizado	Firma

Control de distribución

Destinatario	Departamento	Fecha (dd/mm/aaaa)	Firma

Índice

Objeto y alcance.....	1
Definiciones.....	1
Referencias.....	1
Responsabilidades.....	2
Metodología.....	2
Distribución y archivo.....	3
Formato de registro - F 16.....	3

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS**No conformidades y acciones correctivas**

Procedimiento N° 16 Revisión: 01

Fecha de emisión: 08/04/2018

1. Objeto y alcance

Describir las medidas correctivas ante las no conformidades identificadas por medio de las auditorías y/o observaciones que no formen parte del proceso de auditoría, para reducir el impacto producido sobre el medio ambiente. Además, de proponer medidas preventivas que evitan la repetición de no conformidades.

La metodología que a continuación se describe aplica para todas las no conformidades detectadas en el sistema de gestión ambiental para la planta de elaboración de envases y tapas metálicas.

2. Definiciones

- **Acción correctiva:** acción tomada para eliminar las causas de una no conformidad detectada u otra situación indeseable.
- **Acción preventiva:** acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencialmente indeseable. Se diferencia de la acción correctiva en que para realizarla no es necesario que se haya presentado ninguna no conformidad.
- **No Conformidad:** falta de cumplimiento de los requisitos fijados por el sistema de gestión de calidad de la empresa. Comprende la ausencia o separación, en relación con los requisitos especificados, de una o más características de la calidad de uno o más elementos del sistema de gestión de calidad, ya sean materiales o procesos (actividades).

3. Referencias

- Manual de sistema de gestión ambiental. *Inciso 6.1.10.1. No conformidad y acción correctiva.*
- UNE-EN ISO 14001:2015. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.
- UNE-EN ISO 9001:2000. Sistema de Gestión de Calidad.
- Procedimiento *P-14. Seguimiento y control de aspectos ambientales.*
- Procedimiento *P-15. Auditoría interna*

4. Responsabilidades

Una vez que se hayan llevado a cabo las auditorías, el responsable de medio ambiente será el encargado de la revisión de las no conformidades y junto al Jefe de producción proponer medidas correctivas ante las mismas. Además, debe supervisar junto al gerente de calidad, la implementación de las acciones correctivas para poner solución a las no conformidades. Deberá, por lo tanto, tomar en cuenta acciones preventivas que permitan que la no conformidad vuelva a ocurrir.

El jefe de mantenimiento deberá comunicar las no conformidades que él observe dentro del área de producción, ante algún equipo o maquinaria que provoque algún impacto que pueda considerarse como no conformidad. El responsable de medio ambiente estará a cargo de realizar los registros (informes) de las medidas a implementar.

La revisión de los informes, además de ser revisados por el responsable de medio ambiente, deberá ser aprobado y firmado por la alta dirección; en este caso la gerencia general. El gerente general, podrá actualizar y/o modificar aspectos que él considere.

5. Metodología

Las no conformidades del sistema de gestión ambiental pueden ser resultado de la aplicación de malas prácticas de gestión ambiental, incumplimiento puntual de algún requisito legal, resultados de la revisión del sistema por la alta dirección, auditorías internas y externas e información recibida de carácter externo como quejas de clientes, de proveedores, entre otros.

Se presentan los pasos necesarios para llevar a cabo la corrección de las no conformidades obtenidas en cualquiera de las situaciones mencionadas anteriormente o cuando cualquier empleado de la organización detecte lo que considere como una no conformidad. En este último caso, el empleado deberá comunicarla al responsable de medio ambiente para que él analice si lo detectado se considera como una no conformidad según lo establecido en el sistema de gestión ambiental.

En caso de que se considere como una no conformidad o exista alguna no conformidad en la auditoría interna, el responsable de medio ambiente, deberá reunirse con el jefe del departamento que corresponda donde se ha detectado una no conformidad para proponer medidas correctivas. En otras palabras, debe reaccionar ante la no conformidad para controlarla y corregirla, además de hacer frente a todas las consecuencias que pueda generar.

Es importante mencionar que se tiene que evaluar la necesidad de tomar acciones preventivas para eliminar las causas de dicha no conformidad, con el fin de que no vuelva a suceder ni ocurra por otra parte. La forma de evaluarlo será revisando y analizando la no conformidad para determinar las causas que han provocado la no conformidad y se tiene que determinar si existen no conformidades parecidas.

Una vez implementadas las acciones necesarias, se debe revisar la eficiencia de las acciones correctivas llevadas a cabo.

La empresa debe conservar la información documentada como evidencia de la naturaleza de las no conformidades, las acciones aplicadas y los resultados obtenidos tras haber realizado la acción correctiva. Las no conformidades se producen por el incumplimiento de requisitos legales, por no cumplir con los objetivos y metas ambientales; es decir no cumplir con lo establecido en el sistema de gestión ambiental.

El responsable de medio ambiente deberá evaluar si las quejas de partes externas tales como proveedores, contratistas, clientes son considerados como no conformidades y en caso de que lo sea realizar el procedimiento que se describe y tratarlo como una no conformidad.

6. Distribución y archivo

El responsable de medio ambiente deberá distribuir una copia del documento al gerente general, asegurando que la alta dirección este informado de los resultados obtenidos tras la implementación de las medidas correctivas para las no conformidades. Se deberá archivar el documento en el archivo del SGA de la organización.

7. Formato de registro

Se muestra el formato *F16. Informe de no conformidades* de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas. (Ver en ANEXOS).

5.2.17. P-17. Revisión por la dirección

P-17. REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN

Responsables

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Responsable de medio ambiental	Gerente de calidad y jefe de producción	Gerente general
Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)
Firma	Firma	Firma

Control de cambios

N° de revisión	Fecha (dd/mm/aaaa)	Cambio realizado	Firma

Control de distribución

Destinatario	Departamento	Fecha (dd/mm/aaaa)	Firma

Índice

Objeto y alcance.....	1
Definiciones.....	1
Referencias.....	1
Responsabilidades.....	2
Metodología.....	2
Distribución y archivo.....	3
Formato de registro - F 17.....	3

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Revisión por la dirección

Procedimiento N° 17 Revisión: 01

Fecha de emisión: 09/04/2018

1. Objeto y alcance

Revisar periódicamente el sistema de gestión ambiental de la organización de elaboración de envases y tapas metálicas para asegurar la eficiencia, conveniencia y adecuación continua del mismo.

La metodología que a continuación se describe aplica para todos los procedimientos encontrados en el sistema de gestión ambiental para la planta de elaboración de envases y tapas metálicas.

2. Definiciones

- **Alta dirección:** persona o grupo de personas que dirige y controla una organización al más alto nivel.
- **Mejora continua:** actividad recurrente para mejorar el desempeño
- **Organización:** persona o grupo de personas que tienen sus propias funciones y responsabilidades, autoridades y relaciones para el logro de sus objetivos.
- **Política ambiental:** intenciones y dirección de una organización, relacionadas con el desempeño ambiental como las expresa formalmente su alta dirección.
- **Sistema de gestión:** conjunto de elementos de una organización interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, y objetivos y procesos para el logro de estos objetivos.
- **Sistema de gestión ambiental:** parte del sistema de gestión usada para gestionar aspectos ambientales, cumplir los requisitos legales y otros requisitos, y abordar los riesgos y oportunidades.

3. Referencias

- Manual de sistema de gestión ambiental. *Inciso 6.1.10.2. Revisión por la dirección.*
- UNE-EN ISO 14001:2015. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

- UNE-EN ISO 9001:2000. Sistema de Gestión de Calidad.
- Procedimiento P-01. *Acciones para abordar riesgos y oportunidades*
- Procedimiento P-02. *Identificación y evaluación de aspectos ambientales*
- Procedimiento P-03. *Identificación de requisitos legales y otros requisitos*
- Procedimiento P-04. *Determinación de objetivos y metas ambientales*
- Procedimiento P-07. *Plan de emergencia ambiental*
- Procedimiento P-09. *Gestión de residuos sólidos*
- Procedimiento P-10. *Control y monitoreo del ruido*
- Procedimiento P-11. *Consumo de recursos*
- Procedimiento P-12. *Control de emisiones atmosféricas; Mantenimiento de equipo*
- Procedimiento P-13. *Compras y contratistas. Requisitos ambientales*
- Procedimiento P-14. *Seguimiento y control de aspectos ambientales.*
- Procedimiento P-15. *Auditoría interna*
- Procedimiento P-16. *No conformidades y acciones correctivas.*

4. Responsabilidades

El gerente general de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas tiene la responsabilidad de realizar una reunión anual con el responsable de medio ambiente y cada uno de los jefes de los distintos departamentos de la organización.

El responsable de medio ambiente deberá explicar y mostrar los resultados obtenidos de las auditorías realizadas, además de demostrar que las acciones correctivas a las no conformidades halladas se hayan llevado a cabo. Tiene la responsabilidad de verificar que cada departamento de la organización cumpla con sus tareas para lograr así el cumplimiento de la política, objetivos y metas ambientales.

En la reunión se deben proponer medidas de mejora continua con el fin de garantizar la eficacia del sistema de gestión ambiental.

5. Metodología

A continuación se detallan los pasos a seguir para la revisión por la alta dirección.

5.1. El responsable de medio ambiente deberá reunir todos los registros obtenidos del sistema de gestión ambiental, es decir:

- Resultados de las auditorías (no conformidades).
- Desempeño de los procesos.
- Eficiencia de las acciones correctivas ante las no conformidades.
- Cumplimiento de la política, objetivos y metas ambientales.

- Recomendaciones de mejora.
 - Necesidad de mejoras en el sistema de gestión ambiental y sus procedimientos.
 - Necesidad de recursos para cumplimiento de la política ambiental.
- 5.2.** La gerencia general, en la que se incluye el gerente del área y secretaria convocará una junta para la revisión de los aspectos mencionados en el numeral 5.1, con cada uno de los encargados de los departamentos de producción, mantenimiento, calidad y seguridad de la organización.
- 5.3.** Se determinará si existen oportunidades de mejora, y verificar que las acciones correctivas de las no conformidades se hayan llevado a cabo para evitar sanciones o multas en las siguientes auditorías, para ello es necesario llevar a cabo un plan de acción para la mejora continua del SGA.
- 5.4.** Se proponen medidas preventivas entre todos los encargados de las áreas para evitar la repetición de no conformidades.
- 5.5.** Evaluación y seguimiento de lo acordado en la reunión.
- 5.6.** Se elabora el Informe de revisión anual por la dirección, para establecer físicamente todo lo mencionado en la reunión.

6. Distribución y archivo

El responsable de medio ambiente deberá distribuir una copia del documento que reúna toda la información tratada en la reunión. Se deberá archivar el documento en el archivo del SGA de la organización.

7. Formato de registro

Se muestra el formato *F17. Informe de revisión anual por la dirección* de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas.

VI. PROYECCIONES POR LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

6.1. Consumo de recursos (energía)

Los datos de los sistemas de iluminación propuestos se basaron en la cotización de CELASA, DE TODO EN ELECTRICIDAD, ya que fueron los precios de venta más rentables para la organización.

Tabla 18. Datos originales

SISTEMA ACTUAL DE ILUMINACIÓN				
Área	Tipo de iluminación	Potencia (Watts)	Vida útil (horas)	Iluminación promedio¹ (lm)
Sanitarios, Litografía	Lámparas de Tubo Fluorescente F96T12	40	20,000	2,175
Litografía, aerosoles y línea de precisión	Lámparas OSRAM METALARC 400W M400/U	400	24,000	18,700
SISTEMA DE ILUMINACIÓN PROPUESTO				
Sanitarios, Litografía	Tubos LED 96" DL 36W CLARO DE ALUMINIO 'LIGHT-TEC'	36	40,000	3,560
Litografía, aerosoles y línea de precisión	Lámparas LED 150W MV HIGH-BAY ALUMINIO 'LIGHT-TEC'	150	36,000	20,100
ESPECIFICACIONES DE LA ILUMINACIÓN				
ÁREA	CANTIDAD Y ESPECIFICACIÓN	DÍAS	HORARIO DE USO	
Sanitarios, Litografía	41 lámparas de 2x96 (82 tubos)	Lunes a Viernes	7 am – 8 pm (13 horas)	
Litografía, aerosoles y línea de precisión	17 lámparas de 400 Watts	Lunes a Viernes	12 pm – 8 pm (8 horas)	
PRECIO POR kWh²				
Q.2.07751				
COSTO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN PROPUESTO (Q/unidad)				
Tubos LED 96" DL 36W CLARO DE ALUMINIO 'LIGHT-TEC'			Q 217.47	
Lámparas LED 150W MV HIGH-BAY ALUMINIO 'LIGHT-TEC'			Q 2,049.75	

¹La iluminación promedio es la establecida por el fabricante

²El precio se obtuvo en las facturas de energía

6.1.1. Muestra de cálculo

Obtención de las toneladas de dióxido de carbono por año y ahorros esperados en los sistemas de iluminación

1. Determinar el consumo de energía (x_1) para la iluminación tipo campana OSRAM METALARC 400 W, M400/U (sistema de iluminación actual)

$$x_1 = n \times t \times P$$

Donde:

n = Cantidad de lámparas tipo campana

t = Tiempo de uso en horas

P = Potencia de la iluminaria (establecida por el fabricante)

$$x_1 = (17 \times 8h \times 400Watts) \frac{1kW}{1000Watts}$$

$$x_1 = 54.40kWh \times 365 = 19,856kWh/año$$

2. Calcular las toneladas de dióxido de carbono en un año, empleando como factor de conversión

$$1kWh = 0.000307tonCO_2$$

$$y_1 = x_1 \times 0.000307tonCO_2$$

$$y_1 = (19,856kWh) \times \frac{0.000307tonCO_2}{1kWh}$$

$$y_1 = 6.096tonCO_2$$

3. Determinar el consumo de energía (x_2) para la iluminación de inducción magnética

$$x_2 = n \times t \times P$$

$$x_1 = (17 \times 8h \times 150Watts) \frac{1kW}{1000Watts}$$

$$x_1 = 20.40kWh \times 365$$

$$x_1 = 7,446.00kWh/año$$

4. Calcular las toneladas de dióxido de carbono en un año, empleando como factor de conversión

$$y_2 = x_2 \times 0.000307tonCO_2$$

$$y_1 = (7,446.00kWh) \times \frac{0.000307tonCO_2}{1kWh}$$

$$y_1 = 2.2859tonCO_2$$

5. Calcular la reducción de emisiones indirectas de dióxido de carbono

$$\text{Reducción} = y_1 - y_2$$

Donde:

Y_1 = Emisiones empleando el sistema de iluminación actual

Y_2 = Emisiones empleando el sistema de iluminación propuesto

$$\text{Reducción} = (6.096 - 2.286) \text{ tonCO}_2/\text{año}$$

$$\text{Reducción} = 3.81 \text{ tonCO}_2/\text{año}$$

6. Calcular el beneficio económico; es decir los ahorros esperados al implementar el nuevo sistema de iluminación

$$\text{Ahorro} = (x_1 - x_2) Q2.0775$$

Donde:

X_1 = Consumo energético del sistema actual en kWh/año

X_2 = Consumo energético del sistema de iluminación propuesto en kWh/año

$$\text{Ahorro} = (19,856.00 - 7,446.00) Q2.0775$$

$$\text{Ahorro} = 12,410.00 \text{ kWh/año} \times Q2.0775$$

$$\text{Ahorro} = Q25,781.78/\text{año}$$

6.1.2. Resultados

Tabla 19. Consumo energético y emisiones a la atmósfera de los sistemas de iluminación

Recomendación	Inversión	Ahorros esperados	Ahorro energético	Emisiones de CO ₂
Sistema de iluminación de lámparas LED de 150 Watts	Q 34,845.75	Q 25,781.78/año	12,410kWh/año	3.81tonCO ₂ /año
Sistema de iluminación con tubos LED de 36 Watts	Q 17,832.54	Q 3,233.35/año	1,556.36kWh/año	0.48tonCO ₂ /año
Totales	Q 52, 678.29	Q 29,015.13/año	13,966.36kWh/año	4.29tonCO ₂ /año

Fuente: Elaboración propia, (2018)

VII. DISCUSIÓN

El objetivo del presente trabajo fue diseñar un Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001:2015 para una empresa de elaboración de envases y tapas metálicas, la cual según el Acuerdo Ministerial No. 199 – 2016, del Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades, realizado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales – MARN, la actividad se clasifica como B1; de alto a moderado impacto ambiental potencial. Fue importante determinar la categoría del proyecto a estudiar debido a que se debe conocer el grado de impacto que sus actividades tendrán sobre el medio ambiente para un correcto planteamiento de objetivos y metas ambientales a las cuales la organización se compromete a cumplir.

En primer lugar se describió el proceso de elaboración de envases metálicos. Para ello se identificó el equipo, maquinaria y materia prima utilizada. Este último aspecto permitió realizar el balance de materia para la línea de envases sanitarios. Es importante recalcar que únicamente se pudo realizar el balance de masa de esta línea debido a que los datos de las demás líneas de producción no fueron proporcionados.

Al realizar el balance se consideró la materia prima y las salidas que en este caso fueron el producto terminado, el subproducto que es vendido a Aceros de Guatemala y los residuos sólidos sin capacidad de revaloración. Para este balance no se consideraron las tarimas de madera y pliegos de cartón para su transporte posterior a los clientes, ya que no se contaba con la información de dichos datos. Debido a que tanto en la entrada como en la salida del proceso no hay pérdidas, y se mantuvo un valor de 108.60 ton, se cumplió con la ley de la conservación de la materia.

Durante la revisión ambiental inicial de la organización, se determinaron ciertos puntos importantes que requieren de atención. Por medio de un sonómetro de marca Radio Shock, Catálogo 33 – 2055, proporcionado por la organización, se midieron los niveles de presión sonora ocupacional de impacto. En la Gráfica 1, se muestra el comportamiento de la presión sonora con respecto al tiempo; en este caso a las 10:00, 15:00 y 18:00 horas. Es importante mencionar que se realizaron mediciones en los puntos en los cuales se encuentra personal realizando actividades laborales, ya que se debe cumplir con lo establecido según la legislación.

Según los resultados obtenidos, a las 10:00 horas se registraron la mayor cantidad de áreas en donde se excede el límite máximo permisible de 85 dB para un tiempo

de exposición en jornada de 8 horas laborales, por lo cual la organización no cumple con lo establecido por el Ministerio de Trabajo y Previsión Social de Guatemala, Acuerdo Gubernativo 229 – 2014, Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional. A medida que el tiempo transcurría, la presión sonora disminuía, esto debido a que a las 18:00 horas no operan las 4 líneas de producción al mismo tiempo, sino únicamente la línea de sanitarios. Se identificó a su vez, que la línea de envases para pintura, es la que mayor ruido genera, teniendo una presión sonora de 94 dB, ya que la máquina empleada es una soldadora marca Soudronic VEAK, que tiene la característica de generar un ruido excesivo para su funcionamiento.

Las áreas con menos ruido detectadas fueron las oficinas administrativas, entrada y salida de producto terminado y las áreas de bodega, taller eléctrico, clínica y comedor. Esto es un aspecto positivo, debido a que son las áreas en donde se mantiene un ingreso constante de trabajadores. A pesar de que no cumpla con la legislación, esto no significa que la organización deba reemplazar sus máquinas por equipo más eficiente y menos ruidoso, sino verificar en todo momento que el personal emplee adecuadamente su equipo de protección auditivo y realizar chequeos médicos periódicos para asegurar la salud ocupacional del trabajador. Debido a la naturaleza de las actividades de la organización, es difícil no generar ruido, pero sí es fundamental que la empresa se preocupe por tomar las medidas anteriormente descritas.

Según los resultados obtenidos por parte del Laboratorio INLASA, S.A, la calidad de la muestra de agua residual del área de cafetería no cumple con el Acuerdo Gubernativo 236 – 2006. Reglamento de las Descargas Y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos. Según el Artículo 27, en los años 2015 y 2020, la demanda biológica de oxígeno debe ser entre 750 y 450 mg/L, sin embargo actualmente el agua residual presenta una DBO de 845 mg/L, superando así el rango anterior. No obstante, el agua residual sí cumple con los límites máximos permisibles de los parámetros de temperatura, sólidos suspendidos, arsénico, cadmio, cianuro total, cobre, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plomo, cinc, coliformes fecales, color, fósforo, nitrógeno, grasas y aceites. El valor de la demanda química de oxígeno (DQO) fue superior al de DBO, ya que muchas sustancias orgánicas pueden oxidarse químicamente, pero no biológicamente.

El pH obtenido en el análisis de la calidad de agua residual fue de 9.61, lo cual no a su vez tampoco cumple con el Acuerdo Gubernativo 236 – 2006. El carácter alcalino de la misma se debe a la utilización excesiva de productos de limpieza como detergentes y jabones, que al mezclarse con el agua hace que aumente el pH del agua.

La demanda biológica de oxígeno es la cantidad de oxígeno que los microorganismos, en especial las bacterias aerobias, consumen para descomponer la materia orgánica presente en el agua. Según el valor obtenido de 845 mg/L, el cual excede con el rango anterior, indica una cantidad orgánica considerable en la muestra de agua residual. Esto se deriva por la presencia de proteínas, carbohidratos, grasas y aceites de los alimentos, por lo que al lavar los recipientes que han entrado en contacto con los mismos y al mezclarlos con el agua para su limpieza, la mezcla de los mismos aumenta el DBO. Además, otro factor por el cual aumenta el DBO es por la presencia de agentes tensoactivos en los detergentes o jabones para la limpieza de los recipientes, los cuales son ligeramente solubles en el agua.

Por lo tanto, la empresa no puede descargar el agua residual al alcantarillado municipal ya que podría impactar significativamente a los mantos freáticos o al medio ambiente en general. Existe el riesgo, de que si esa agua residual entra en contacto con algún río o lago, pueda robar oxígeno al cuerpo receptor, ya que debido al alto valor de DBO de la muestra de agua, se requeriría una cantidad considerable de oxígeno para oxidar la materia orgánica biodegradable presente.

En la Gráfica 2, se observa el comportamiento del consumo energético con respecto al tiempo durante el año 2017, mostrando que el punto máximo de consumo fue en febrero, con un consumo de 52,293.58 kWh. Esto se debe a que la producción aumentó considerablemente con respecto a los otros meses, por lo que se vio afectado el consumo energético, ya que la maquinaria se debió mantener encendida horas extras, además del consumo generado por los sistemas de iluminación. A pesar de que el comportamiento mostrado en la gráfica es decreciente, esto no quiere decir que la producción se vino abajo, sino debido a que la empresa cambió algunos sistemas de iluminación por sistemas más eficientes, aunque no todos fueron cambiados. Por ejemplo, se dio la instalación de sensores para evitar el encendido y apagado constante de las luces, por lo que en presencia de personas las luces se encendían automáticamente. Es evidente que la implementación de dichas medidas se vio reflejada en el consumo energético de la organización.

La empresa generó durante el año 2017, una cantidad de 100.20 toneladas de residuos sólidos en los que se incluían productos con no conformidad, láminas de hojalata, alambre de cobre y fondos sobrantes, además de tarimas de madera y pliegos de cartón. Tal y como se observa en la Gráfica 3, el mes de marzo fue donde se dio la mayor producción de residuos sólidos, esto se debió a la identificación de mayor cantidad de envases con no conformidades o materia prima de más. Como aspecto positivo, los residuos de materia prima y productos con no conformidad son vendidos a Q 1,1000.00/ton a Aceros de Guatemala, por

lo cual se considera como recompensación del costo de oportunidad de haber fabricado más producto terminado.

Los residuos tales como productos con no conformidad, materia prima sobrante como hojalata, alambres de cobre y fondos se compactan y se forman bloques de material con una compactadora modelo DP – 18 serie DP9534-01, por lo cual dichos residuos se revalorizan y se vuelven subproductos. Durante el año 2017, se reciclaron un total de 32.81 toneladas, generando un ingreso a la empresa de Q 36,091.99. A su vez, la empresa se encuentra certificada con ECOTERMO, S.A, ya que los residuos peligrosos; en este caso de carácter bioinfecciosos como algodón utilizados, jeringas, recipientes con sobras de medicamento son tratados por medio de la incineración, con ello se genera un impacto positivo al medio ambiente, ya que se disminuye la cantidad de residuos destinados al relleno sanitario.

Como parte de la revisión ambiental inicial, se verificó que la organización asista a su personal de equipo de seguridad, capacitaciones, extintores de amplio rango (20 libras y 100 libras tipo ABC), botiquines de primeros auxilios, identificación de puntos de reunión en caso de desastres naturales o situaciones de riesgo y rutas de evacuación, con el fin de no tener alguna sanción por parte del Ministerio de Trabajo y Previsión Social de Guatemala.

Para el diseño del Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma Internacional ISO 14001:2015, se tomó en cuenta el estudio de la situación de la organización, el conocimiento de los procesos y su interrelación. Con el SGA propuesto se buscó gestionar las responsabilidades ambientales de una forma sistemática que contribuyera la sostenibilidad, obtener resultados óptimos aportando así valor al medio ambiente, a la organización y a las partes interesadas, mejorar continuamente en el desempeño ambiental, cumplir con los requisitos legales y lograr de los objetivos ambientales e implementar medidas preventivas y correctivas según fuera el caso para mitigar los impactos hacia el medio ambiente.

Por medio de la matriz Leopold y la matriz EPA (U.S. Environmental Protection Agency); las cuales se encuentran descritas en el procedimiento *P-02. Identificación y evaluación de aspectos ambientales*, se identificaron 4 aspectos ambientales significativos, en este caso generación de residuos sólidos comunes, consumo de energía, emisión de gases de combustión y seguridad e higiene ocupacional. Debido a su carácter de severo, la magnitud del impacto exigía, para la recuperación de las condiciones, la adecuación de prácticas específicas de mitigación.

Debido a la naturaleza de las actividades de la empresa, siempre se generarán residuos sólidos, en los que se incluyen productos con no conformidades, sobrantes de materia prima como hojalata, alambre de cobre y fondos de envases, además se incluye cartón y pedazos de madera de las tarimas que no se pueden reutilizar nuevamente debido a su estado. Es importante mencionar que la empresa reutiliza el cartón y las tarimas, siempre y cuando éstas no afecten la inocuidad del producto terminado; especialmente los envases sanitarios, los cuales su destino es a la industria de alimentos. Por ello, fue el impacto ambiental más significativo, con una valorización según la matriz Leopold de -52; clasificando así el proyecto como perjudicial.

Tal y como se mencionó anteriormente, la empresa tiene acciones que reducen el impacto sobre el medio ambiente, como la venta de bloques de residuos sólidos compactados generados en el área de producción y la reutilización de cartón y maderas. Además, están conscientes de la generación de desechos sólidos peligrosos; en este caso de los hospitalarios, por lo cual se encuentran certificadas con la empresa ECOTERMO, S.A, quienes se encargan de su correcta disposición final.

Se debe mencionar que la salud ocupacional se considera como un impacto significativo con una valorización según la matriz EPA de -15, pero esto no implica que la empresa no se preocupe de este aspecto, sin embargo es algo que se debe verificar en todo momento, por lo tanto durante la evaluación y valorización fue necesario considerarlo como un aspecto ambiental significativo ya que la seguridad del empleado es lo primero y debe formar parte de un objetivo de la organización.

Para la revisión de la legislación aplicable a la organización la cual se encuentra en el registro *R-03. Identificación de requisitos legales y otros requisitos* fue necesario determinar aquellos artículos que aplicaran a la empresa en la constitución, leyes, reglamentos, códigos, entre otros documentos legales, dando una breve descripción de los artículos que aplicaran y ante todo determinar si cumplía o no actualmente la organización con dichos requisitos legales. Con ello se garantiza que la empresa no tenga sanciones por parte del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

En base a los objetivos ambientales planteados se realizaron los procedimientos necesarios para cumplirlos. En primer lugar se determinaron las medidas a tomar en cuanto a los residuos sólidos generados, cumpliendo así con lo establecido en el Acuerdo Gubernativo 111 – 2015. Política Nacional para el Manejo Integral de los Residuos y Desechos Sólidos y Acuerdo Gubernativo 509 – 2001. Reglamento para

el manejo de desechos hospitalarios, por lo que es imperativo que la empresa cumpla con lo establecido en la Tabla 18. Almacenamiento de residuos generados, con el fin de llevar un control adecuado de los residuos según su tipología.

En cuanto al control y monitoreo de ruido, se debe hacer al menos tres veces al año, para garantizar que se cumpla con lo establecido en la ley, asegurando que los empleados operen bajo los límites permisibles; y en caso de que hayan áreas en las que se supere el límite máximo de presión sonora, implementar medidas preventivas como el uso adecuado del equipo de protección auditivo. El procedimiento destinado al consumo energético tuvo como finalidad la implementación de tecnologías más limpias que posteriormente se explicarán. El control de emisiones atmosféricas no será más que por medio de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y medios de transporte empleados en la empresa que puedan reducir la emisión de gases de combustión hacia la atmósfera.

Como parte de la revisión de los indicadores de desempeño ambiental y cumplimiento de lo establecido en el SGA, se describió la metodología y requisitos de auditorías internas. Para ello, se tomó como referencia el Acuerdo Gubernativo 137 – 2016. Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, esto para determinar si la auditoría es favorable, favorable con acciones de mejora o no favorable, cuando incumpla uno o varios de los compromisos ambientales establecidos. Fue importante realizar un procedimiento para detallar las medidas a tomar ante las no conformidades que surjan del Sistema de Gestión Ambiental, además de la revisión por parte de la alta dirección del SGA. Ambos para asegurar la eficiencia, conveniencia y adecuación continua del mismo.

Finalmente, se realizaron proyecciones del consumo de energía en caso de que la empresa instale nuevos sistemas de iluminación para el área de producción. El consumo energético se categorizó como un aspecto ambiental significativo, ya que al evaluarlo y valorizarlo según la matriz Leopold, dio un total de -32. Como responsable del diseño del SGA basado en la norma ISO 14001:2015, no se puede solicitar a la empresa un cambio de máquina o equipo para reducir el consumo energético ya que eso implicaría una inversión muy alta resultando un retorno de inversión a un período de tiempo muy largo, pero si se pueden proponer tecnologías más limpias, que logren generar un ahorro energético y la reducción de emisiones de dióxido de carbono a un corto y mediano plazo.

Empleando la metodología descrita en la Publicación Internacional “Energy Agency, CO₂ Emission From Fuel Combustion” de la edición 2013, se determinó la disminución del consumo energético expresado en KWh/año, empleando dos

sistemas de iluminación para la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas. Actualmente la empresa posee 41 lámparas de 2x96 de Tubo Fluorescente F96T12 (82 tubos) con una potencia de 40 Watts y 17 lámparas OSRAM METALARC con una potencia de 400 Watts en el área de producción. El sistema de iluminación propuesto consistió en la instalación de 41 lámparas de tubos LED 96" DL 36W CLARO DE ALUMINIO 'LIGHT-TEC' y 17 lámparas LED 150W MV HIGH-BAY ALUMINIO 'LIGHT-TEC'. A pesar de que la potencia es menor, la calidad de iluminación es más eficiente, además de reducir considerablemente las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera y disminuir el consumo energético.

Implementando la tecnología de tubos LED, se espera un ahorro energético de 1,556.36kWh/año, un ahorro económico de Q 3,233.35/año y una reducción de 0.48tonCO₂/año e instalando las lámparas LED un ahorro energético de 12,410kWh/año, un ahorro económico de Q 25,781.78/año y una reducción de 3.81tonCO₂/año. Por lo que, en caso de que la organización implemente el Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001:2015, se invertiría un total de Q52,678.29 generando a la empresa un ahorro de Q29,015.13 por año, por lo que existiría una reducción energética aportado por el cambio del sistema de iluminación del área de producción de 13,966.36kWh/año con una disminución de 4.29tonCO₂/año. Dichos valores solo representan el ahorro esperado sin tomar en cuenta retornos de inversión ya que para efectos de la tesis, solo se quisieron realizar proyecciones de cuanto disminuiría tanto en consumo como en emisiones implementando el sistema de iluminación descrito.

VIII. CONCLUSIONES

1. La planta de elaboración de envases y tapas metálicas, la cual se clasifica según el Acuerdo Ministerial No. 199 – 2016, del Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades, realizado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales – MARN, como B1; no cuenta con un sistema de gestión ambiental basado en la Norma ISO 14001:2015, sin embargo posee control y gestión de los procesos que puedan generar algún impacto sobre el medio ambiente.
2. Por medio de la revisión ambiental inicial realizada a la planta de elaboración de envases y tapas metálicas, la misma no cumple con la legislación relacionada al agua por el Acuerdo Gubernativo 236 – 2006. Reglamento de las Descargas Y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos y al ruido por el Acuerdo Gubernativo 229 – 2014, Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional.
3. Por medio del diseño del Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001:2015, la generación de residuos sólidos fue considerada el impacto ambiental más significativo de todas las actividades de la organización, con una valorización según la matriz Leopold de -52 y según la matriz U.S. Environmental Protection Agency una valorización de -15; clasificando así la actividad como perjudicial para el medio ambiente.
4. El diseño del Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001:2015, permitió desarrollar los procedimientos necesarios para disminuir el impacto ambiental significativo sobre el medio ambiente, optimizar los recursos como la energía, brindar seguridad ocupacional al personal y garantizar la mejora continua de los procesos de elaboración de envases y tapas metálicas.
5. En caso de que la organización implemente el Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001:2015, se invertiría un total de Q52,678.29 generando a la empresa un ahorro de Q29,015.13 por año, por lo que existiría una reducción energética aportado por el cambio del sistema de iluminación del área de producción de 13,966.36kWh/año con una disminución de 4.29tonCO₂/año.

IX. RECOMENDACIONES

- 1.** Se recomienda a la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas implementar el Sistema de Gestión según la norma ISO 14001:2015, debido a que la legislación se ha vuelto estricta en cuanto al cumplimiento de aspectos relacionados al medio ambiente.
- 2.** Priorizar aquellos aspectos ambientales categorizados como significativos severos, ya que con ello logra obtener la mejora continua y el compromiso por parte de la organización en su política ambiental, para luego controlar y dar seguimiento al resto de los aspectos ambientales derivados de las actividades de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas.
- 3.** Fortalecer la participación de toda la organización en el sistema de gestión ambiental, por medio de la adecuada formación y competencia, logrando identificar así la ventaja competitiva que tendrían con respecto a otras empresas si logran la certificación ISO 14001:2015.
- 4.** Verificar que el personal emplee adecuadamente su equipo de protección y realizar chequeos médicos periódicos para asegurar la salud ocupacional del trabajador, debido a la naturaleza de las actividades de la organización.
- 5.** Ya que la organización no cumple con lo establecido en el Acuerdo Gubernativo 236 – 2006, Reglamento de las Descargas Y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos, se recomienda realizar un tratamiento al agua residual del área de cafetería, como la instalación de un biodigestor estándar, para disminuir la demanda biológica de oxígeno.
- 6.** Tomar en cuenta los sistemas de iluminación propuestos para la organización, con el fin de disminuir las emisiones de dióxido de carbono hacia el medio ambiente, con lo que se generará tanto un ahorro en el consumo de recursos como un ahorro económico.

X. REFERENCIAS

Bibliografía

1. Briggs, S. (2017). *ISO 14001:2015 Environmental management systems. A practical guide for SMEs*. Estados Unidos: AENOR International, S.A.U.
2. Castañeda, J. (2017). *Metodología de Identificación y Valoración Ambiental*. Guatemala.
3. Código de Salud de Guatemala, código 90 – 97, artículos 72, 92, 97, 103, 107, 137. Congreso de la República de Guatemala, (1997).
4. Constitución Política de la República de Guatemala, decreto 18 – 93, artículo 97. Congreso de la República de Guatemala, (1993).
5. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente de Guatemala, decreto 68 – 86, artículos 8, 10, 15, 16, 17. Congreso de la República de Guatemala, (1986).
6. Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades de Guatemala, acuerdo ministerial 199 – 2016, artículo 1. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, (2016).
7. Política Nacional para el Manejo Integral de los Residuos y Desechos Sólidos de Guatemala, acuerdo gubernativo 111 – 2015. Congreso de la República de Guatemala, (2005).
8. Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos de Guatemala, acuerdo gubernativo 236 – 2006, artículos 2, 5, 28, 49. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, (2016).
9. Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental de Guatemala, acuerdo gubernativo 137 – 2016, artículos 48, 60 y 84. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, (2016).
10. Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional, acuerdo gubernativo 229 – 2014, artículos 62 – 72, 106, 130 – 133, 158 – 183, 189, 191, 192, 230, 419, 434 – 439. Ministerio de Trabajo y Previsión Social, (2014).

11. Reglamento para el Manejo de desechos hospitalarios de Guatemala, acuerdo gubernativo 509 – 2001, artículos 9, 14, 17, 25. Congreso de la República de Guatemala, (2001).

E – grafía

1. Alcoverro, D. (2007). Plan de contingencia contra incendios. Recuperado de <https://eies.ats.aq/Ats.IE/ContingencyFileUpload/Plan%20contingencia%20contra%20incendios.pdf>
2. Anónimo; (s.f). Iluminación LED vs fluorescente. Recuperado de: <http://mioplanet.org/incandescentes-vs-fluorescentes-vs-led-%C2%BFcu%C3%A1l-es-la-eco-tecnolog%C3%ADa-en-iluminaci%C3%B3n>
3. Anónimo (s.f.). Plan de Contingencia en caso de Sismo o Terremoto. Recuperado de <https://www.comunidadvirtualcaa.co/documentos/SST/PLAN%20DE%20CONTINGENCIA%20EN%20CASO%20DE%20SISMO%20O%20TERREMOTO.pdf>
4. International Energy Agency. (2013). Energy Agency, CO₂ Emission from Fuel Combustion. Estados Unidos. Recuperado <http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/CO2EmissionsFromFuelCombustionHighlights2013.pdf>
5. Instituto de Salud Pública. (2012). Protocolo para la medición del ruido impulsivo en los lugares de trabajo. Recuperado de [http://www.achs.cl/portal/Empresas/DocumentosMinsal/5-%20Ruido%20\(Prexor\)/2-%20Normativa/Protocolo%20para%20la%20medici%C3%B3n%20del%20ruido%20impulsivo%20en%20los%20lugares%20de%20trabajo.pdf](http://www.achs.cl/portal/Empresas/DocumentosMinsal/5-%20Ruido%20(Prexor)/2-%20Normativa/Protocolo%20para%20la%20medici%C3%B3n%20del%20ruido%20impulsivo%20en%20los%20lugares%20de%20trabajo.pdf)
6. Instituto Tecnológico Superior de Xalapa. (2011). Manual de mantenimiento preventivo. Recuperado de <http://www.itsx.edu.mx/transparencia/l/reglamentos-alumnos/D-AA-10-Manual-mantenimiento-preventivo-equipos-laboratorio-industrial.pdf>
7. Ipanaque, N. (2016). *Propuesta de un sistema de gestión ambiental basada en las normas ISO 14001 para mejorar los procesos productivos de PROCOMSAC* (Tesis de licenciatura). Recuperada de http://tesis.usat.edu.pe/bitstream/usat/754/1/TL_Ipanaque_Sandoval_Noemi.pdf

8. ISO 14001. (2015). Norma ISO 14001:2015. Guatemala. Recuperado de <http://www.nueva-iso-14001.com/pdfs/FDIS-14001.pdf>
9. ISO 14001. (2015). ISO 14001. La importancia de la política ambiental. Recuperado <http://www.nueva-iso-14001.com/2015/04/iso-14001-la-importancia-de-la-politica-ambiental/>
10. ISO 14001. (2014). ISO 14001. Revisión Ambiental Inicial. Recuperado <http://www.nueva-iso-14001.com/2014/12/iso-14001-revision-ambiental-inicial/>
11. ISO 14001. (2015). ISO 14001. Una Gestión Ambiental de calidad. Recuperado <http://www.nueva-iso-14001.com/2015/06/iso-14001-una-gestion-ambiental-de-calidad/>
12. ISO 14031. (2013). ISO 14031. Gestión Ambiental. Evaluación del Desempeño Ambiental. Directrices. Recuperado <http://emprendeylidera.weebly.com/uploads/8/1/6/9/8169671/ntc-iso14031-sc.pdf>
13. ISO 9001. (2015). ISO 9001:2015. No Conformidad y Acción correctiva. Recuperado de <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/10-2-no-conformidad-y-accion-correctiva/>
14. ISOTools. (2015). Sistemas de Gestión Normalizados, Gestión Ambiental y de la Energía, ISO 14001. Estados Unidos. Recuperado <https://www.isotools.org/normas/medio-ambiente/iso-14001>
15. Ministerio de Fomento, Industria y Comercio. (2017) ¿Qué es un Sistema de Gestión Ambiental? Recuperado de <http://www.mific.gob.ni/GESTIONAMBIENTAL/SISTEMADEGESTIONAMBIENTAL.aspx>
16. Paredes, M. (2004). *Propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental para la Fábrica UCISA, basado en la norma ISO 14001*. (Tesis de licenciatura). Recuperado de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1179/ING_413.pdf
17. Pérez, J. (2008). Mantenimiento propuesto para una máquina formadora y soldadora de bote. México. Recuperado de <http://tesis.ipn.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2020/perezsantiago.pdf;sequence=1>

18. Revista Escuela de Administración de Negocios. Sistema de Gestión Ambiental: Serie ISO 14000. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/206/20611457007.pdf>
19. Ribeiro, V. (2002). Evaluación de riesgos. Método Fine. Recuperado de http://www.campusprevencionisl.cl/contenido/simuladores/descargables/metodo_fine.pdf
20. Riquelme, M. (2016). FODA: Matriz o Análisis FODA – Una herramienta esencial para el estudio de la empresa. Recuperado de <http://www.analisisfoda.com/>
21. Tetra Pak. (2010). Tetra Pak certificó ISO 14001:2004. Recuperado de <http://www.logisticamx.enfasis.com/notas/16867-tetra-pak-certifico-iso-140012004>
22. VCM, Villalta Canmaking Machinery. (2017). Proceso de fabricación del envase metálico de 3 piezas. Recuperado de <https://www.villaltacanmakingmachinery.com/es/proceso-de-fabricacion-del-envase-metalico-de-3-piezas/>

XI. ANEXOS

11.1. Formatos de registro

11.1.1. F01. Estructura del análisis de FODA

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Formato de Registro N°01-F01

Análisis FODA

Fecha: ___/___/___

Número de documento: 00___

Hora: _____

Responsable de la actividad: _____

ANALISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS

FORTALEZAS		OPORTUNIDADES
<i>EMPRESA</i>		
DEBILIDADES		AMENAZAS

Firma del encargado

11.1.2. F02-1. Matriz Leopold

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Formato de Registro N°02-F02

Identificación y evaluación de aspectos ambientales

Fecha: ___/___/___

Número de documento: 00___

Hora: _____

Responsable de la actividad: _____

Empresa de elaboración de envases y tapas metálicas			ACTIVIDADES CONEXAS				PRODUCCIÓN				SERVICIOS			EVALUACIONES			
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K		L	M	
ASPECTOS/IMPACTOS			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M		
A. FISICO	SUELO	Compactación del suelo	A	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
		Degradación Calidad Suelo	B	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Residuos Sólidos Comunes	C	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Residuos Sólidos Peligrosos	D	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Residuos Sólidos Hospitalarios	E	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Residuos Líquidos/Derrames	F	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Consumo de Energía	G	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	AGUA	Aguas Residuales Ordinarias	H	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Aguas Residuales Industriales	I	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Consumo de Agua	J	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
AIRE	Emisión de Gases de combustión	K	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	Emisión de Material Particulado	L	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	Ruido y Vibraciones	M	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	Emisión de Olores	N	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
B. BIOLÓGICO	FLORA Y FAUNA	Árboles/Vegetación (hierba)	O	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
		Avifauna	P	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	ENTORNO	Degradación	Q	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Modificación	R	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
C. SOCIOECONÓMICO	POBLACIÓN	Salud y Seguridad	S	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
		Seguridad e Higiene Ocupacional	T	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Empleo	U	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	INTERES ESTÉTICO	Paisaje	V	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		Recursos Naturales	W	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
EVALUACIONES				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

Fuente: Castañeda, (2017)

11.1.3. F02-2. Matriz EPA

Actividad	Medio	Componente	Aspecto/Impacto Ambiental	C	P	I	O	E	D	R	IMPACTO TOTAL	VALORACIÓN

Fuente: Castañeda, (2017)

ANALISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS

Firma del encargado

11.1.4. F03. Estructura de requisitos legales y otros requisitos

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Formato de Registro N°03-F03

Identificación de requisitos legales y otros requisitos

Fecha: ___/___/___

Número de documento: 00___

Hora: _____

Responsable de la actividad: _____

REVISIÓN DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE

Jerarquía Legal	Nombre	Número	Artículos Aplicables	¿Cumple con la legislación?	
				<i>Sí</i>	<i>No</i>

Observaciones

Firma:

11.1.5. F04. Establecimiento de objetivo, meta e indicador

<i>Nombre de la organización</i>		OBJETIVOS ESTABLECIDOS POR LA ORGANIZACIÓN Y SU SEGUIMIENTO – N° F04-X:	
Fecha: __/__/__			
<u>Objetivo N°1:</u>			
<u>Responsable del Objetivo:</u>		<u>Plazos:</u>	<u>Objetivo aprobado por:</u>
<u>Meta N°1:</u>			
<u>Descripción:</u>			
Actuaciones concretas conducentes al logro del objetivo	Evidencias y fechas de ejecución de las acciones	<i>Indicador de seguimiento del objetivo</i>	
		<i>Frecuencia de seguimiento de métrica</i>	
		<i>Responsable de seguimiento de métrica</i>	
Recursos necesarios para implementación			
<u>Conclusiones y cierre del objetivo:</u>			

11.1.6. F05-1. Asistencia de cursos de formación, competencia y toma de conciencia

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Formato N°05-F05-1

Asistencia de cursos de formación, competencia y toma de conciencia

Fecha: ____/____/____

Número de documento: 00____

Hora: _____

CONTROL DE ASISTENCIA

Tema del curso de formación		

<i>Seleccione con una equis "X", el encargado de dar los cursos de formación</i>		
<input type="checkbox"/> Responsable de Medio Ambiente		
<input type="checkbox"/> Conferencista/Experto en la disciplina		
Nombre: _____		
Código	Nombre del empleado	Firma

Observaciones:

_____.

Firma del encargado

11.1.7. F05-2. Plan de formación anual

<i>Nombre de la organización</i>		FORMATO DE REGISTRO N°05 – F-5.X PLAN DE FORMACIÓN ANUAL	
Fecha: __/__/__			
<u>Objetivo:</u>			
<u>Responsable:</u>		<u>Aprobado por:</u>	
Nombre del curso	Descripción	Departamento encargado de seguimiento	Períodos
Total de horas impartidas anualmente para formación y adquisición de competencia			

11.1.8. F05-3. Evaluación de la formación impartida

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Formato N°05-F05-3

Evaluación de la formación impartida

Fecha: ____/____/____

Número de documento: 00____

Hora: _____

A continuación se le muestra un recuadro con interrogantes a las cuales deberá marcar con una equis “×” la opción que usted considere para cada una.

Nombre del curso: _____		
Responsable del curso: _____		
Interrogante	Sí	No
¿Considera el curso dado útil para desempeñar sus labores?		
¿Ha considerado el curso interesante para su formación laboral y personal?		
¿Algún punto no le ha parecido interesante o de importancia?		
En caso de ser No, mencione cuál:		
¿Cree que ha mejorado su conocimiento sobre la organización y cómo ésta participa para la mejora continua ambiental?		
¿Considera necesario más formación sobre el curso?		

Observaciones:

11.1.9. F06-1. Comunicación

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Formato N°06-F06-1

Comunicación

Fecha: ____/____/____

Número de documento: 00____

Hora: _____

SUGERENCIAS/QUEJAS/PROPUESTAS DE MEJORA

Nombre y Apellidos: _____

Puede ser anónimo, si es el caso no colocar nada sobre la línea

Departamento en el que desempeña labores: _____

Código laboral: _____

Motivo de sugerencia, queja y/o propuesta de mejora:

Descripción de la situación

11.1.10. F06-2. Control de la comunicación

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Formato N°06-F06-2

Control de la comunicación

Fecha: ____/____/____

Número de documento: 00____

Hora: _____

REGISTRO DEL CONTROL DE LA COMUNICACIÓN INTERNA Y/O EXTERNA

Fecha <i>dd/mm/aaaa</i>	Emisor	Receptor	Código de comunicación	Tema/Motivo

Observaciones:

Firma del encargado

11.1.11. F06-3. Acta de lo acordado en proceso de comunicación

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Formato N°06-F06-3

Acta de lo acordado en proceso de comunicación

ACTA

Guatemala, _____ de _____ del 20__, se reunieron las siguientes partes interesadas _____

con la finalidad de dar respuesta a la solicitud de mejora continua, recomendación/sugerencia o queja de _____
(*nombre de la persona involucrada*), quien desempeña funciones en el departamento de _____, con código laboral _____ y número de documento de referencia _____ entregado en la fecha _____ de _____ del 20__; se llegó al acuerdo que se muestra a continuación:

Firmas

--

11.1.12. F07. Registros de emergencias/accidentes/riesgos

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Formato N°07-F07

Registros de emergencias/accidentes/riesgos

Fecha: dd/mm/aaaa	Hora del acontecimiento:	
Responsable		
<i>Valorización del riesgo según evaluación de método Fine</i>		
<i>Clasificación del riesgo</i>		
Acontecimiento		
Descripción del suceso iniciador		
Descripción del accidente/emergencia/riesgo		
Acciones llevadas a cabo durante el acontecimiento		
Acciones llevadas a cabo después el acontecimiento		
Aspectos ambientales afectados		

Firma del encargado

11.1.13. F-08. Elaboración, control, modificación y distribución de la documentación

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Formato N°08-F08

Elaboración, control, modificación y distribución de la documentación

Procedimiento *P-XX.AAAA*.

TÍTULO DEL PROCEDIMIENTO

Responsables

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)	Fecha (dd/mm/aaaa)
Firma	Firma	Firma

Control de cambios

N° de revisión	Fecha (dd/mm/aaaa)	Cambio realizado	Firma

Control de distribución

Destinatario	Departamento	Fecha (dd/mm/aaaa)	Firma

11.1.14. F09. Tratamiento y disposición final de los residuos sólidos

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Formato N°09-F09

Tratamiento y Disposición final de los residuos sólidos

Fecha: ____/____/____

Número de documento: 00____

Hora: _____

Responsable de la actividad: _____

CONTROL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS

Residuo	Cantidad	Tipo		Tiempo de almacenamiento	Método de eliminación		
		No Peligroso	Peligroso		Reciclaje	Relleno Sanitario	Incineración

Observaciones:

_____.

Firma del encargado

11.1.15. F10. Medición de los niveles de ruido

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Formato N°10-F10

Medición de los niveles de ruido

Fecha: ____/____/____

Número de documento: 00____

Hora: _____

Responsable de la actividad: _____

DECIBELIOS MEDIDOS EN CADA ÁREA DE LA ORGANIZACIÓN

No.	Área de la empresa	Presión sonora de impacto [Db (A)]	¿Cumple con la legislación?	
			Sí	No
1	Garita de control			
2	Parqueos – Oficina de Ventas			
3	Oficina de Gerencia General			
4	Oficina de Mantenimiento/Baños			
5	Oficinas de Contabilidad y Finanzas			
6	Carga y descarga			
7	Tanque de agua			
8	Almacenamiento de materia prima			
9	Cizalla A, Línea de sanitarios			
10	Cizalla B, Línea de aerosol 1			
11	Cizalla C, Línea de aerosol 2			
12	Cizalla D, Línea de pintura			
13	Línea de sanitarios punto medio			
14	Línea de aerosol 1 punto medio			
15	Línea de aerosol 2 punto medio			
16	Línea de pintura punto medio			
17	Probadoras			
18	Bodegas de repuestos			
19	Empaque			
20	Impresión de hojalata (Litografía)			
21	Salida del producto terminado			
22	Paletizadora			

No.	Área de la empresa	Presión sonora de impacto [Db (A)]	¿Cumple con la legislación?	
			Sí	No
23	Taller de precisión			
24	Subestación eléctrica			
25	Compresores			
26	Chillers			
27	Desechos			
28	Bodega de sustancias químicas			
29	Archiveros de oficina			
30	Fotomecánica			
31	Mantenimiento			
32	Tintas			
33	Cabina control de ensamblaje			
34	Oficina de calidad			
35	Laboratorio de calidad			
36	Taller de soldadura – eléctrico			
37	Almacén de tarimas			
38	Recreación			
39	Servicios sanitarios de mujeres			
40	Sala de capacitaciones			
41	Cafetería			
42	Clínica médica			
43	Entrada del producto terminado			
44	Salida del producto terminado			

Observaciones:

Firma del encargado

11.1.16. F11. Control del consumo de energía

Formato N°11-F11			CONTROL DEL CONSUMO DE ENERGÍA					
Nombre de la organización								
Responsable de la actividad								
Mes	Consumo (kWh)	Factor de Potencia (FDP)	Potencia Consumida (kW)	Factor de carga (%)	Penalización por exceder potencia contratada (Q)	Penalización por Bajo FDP (Q)	Costo Unitario (Q/kWh)	Monto Facturado (Q)
Enero								
Febrero								
Marzo								
Abril								
Mayo								
Junio								
Julio								
Agosto								
Septiembre								
Octubre								
Noviembre								
Diciembre								
Totales								
Observaciones								
Firma encargado								

11.1.17. F12-1. Listado para revisión de equipo

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Formato N°12-F12-1

Listado para revisión de equipo

LÍNEA	EQUIPO	DÍAS DEL MES																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
LÍNEA 1: BOTE PINTURERO	SOLDADORA SOUDRONIC VEAW-K																															
	TRANSPORTE Y BRAZO ROCIADOR DE BARNIZ																															
	SISTEMA DISCON																															
	HORNO DE CURADO FREI AG																															
	CERRADORA LANICO BF 311																															
	CHAVACOTEADORA																															
	PROBADORA DE MICRO FUGAS																															
	CODIFICADOR 9020 (ESBASA)																															
LÍNEA 2: AERSOL	SOLDADORA SOUDRONIC WIMA VAA20																															
	BRAZO ROCIADOR DE BARNIZ																															
	HORNO DE CURADO																															
	CERRADORA LANICO BF 280 AE																															
	PROBADORA DE MICRO FUGAS																															
	CODIFICADOR 9232 (ESBASA) (EJECUTADO)																															
LÍNEA 3: AERSOL	UNIDAD DE RECICLAJE DE POLVO																															
	SOLDADORA SOUDRONIC ABM																															
	BRAZO PULVERIZADOR DE POLVO																															
	TRANSPORTE DE BARNIZADO																															
	HORNO DE CURADO																															
	TRANSPORTADORES																															

**11.1.18. F12-2. Mantenimiento preventivo de los montacargas
 PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS
 Formato N°12-F12-2
 Mantenimiento preventivo del montacargas**

Actividad a realizar	Día del mes														
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Revisar nivel del agua del sistema de refrigeración (Revisar en busca de fugas)															
Revisar nivel del aceite de motor (Revisar en busca de fugas)															
Revisar nivel de aceite de caja															
Revisar nivel de aceite de torre de elevación															
Revisar que no existan ruidos anormales en torre de elevación															
Revisar estructura general y pintura del montacargas en busca de golpes															
Revisar estado del cinturón de seguridad, bocina, alarma de reversa, extinguidor, retrovisores, instrumentos del tablero y timón.															
Revisar funcionamiento de frenos															
Revisar nivel de líquido de frenos															
Revisar que se encuentren en buen estado los juegos de luces y señales de precaución.															
Revisar estado de sistema hidráulico y mangueras (Buscar fugas)															
Revisar que los cilindros de elevación e inclinación se encuentren libres de escapes o daños.															
Revisar que el cilindro de gas se encuentre en óptimas condiciones de operación (Revisar correcto funcionamiento de manómetro).															
Responsable y firma															

11.1.19. F12-3. Plan de mantenimiento

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Formato N°12-F12-3

Plan de mantenimiento

Fecha: ____/____/____

Hora: _____

PLAN DE MANTENIMIENTO	
<i>Tipo de mantenimiento:</i> () Correctivo () Preventivo	
<i>Máquina o equipo:</i>	
<i>Modelo o N° de serie:</i>	
<i>Descripción de la(s) falla(s):</i>	
Acción(es)	Periodicidad
<i>Observaciones:</i>	
<i>Elaborado por:</i>	
<i>Firma</i>	

11.1.20. F13. Requisitos ambientales para compras y contratistas

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Formato N°13-F13

Requisitos ambientales para compras y contratistas

Fecha: ____/____/____

Hora: _____

Nombre de la organización (contratista/proveedor):

No.	Interrogante	¿Cumple?	
		Sí	No
1	¿Dispone la organización de política ambiental y metas ambientales?		
2	¿Han identificado los impactos negativos que generan sus actividades?		
3	¿Han recibido cursos de formación con respecto al tema medioambiental?		
4	¿Se han realizado auditorías internas ambientales?		
5	El transporte empleado ¿recibe el mantenimiento adecuado para la reducción de la emisión de gases de combustión?		
6	El transporte empleado ¿utiliza combustibles limpios?		
7	¿Los equipos que provee son a partir de materiales reciclables o provienen 100% de materia virgen?		
8	¿Contienen los equipos o máquinas accesorios o materiales peligrosos para el medio ambiente?		
9	¿Disponen de alguna certificación o licencia ambiental?		
10	¿Poseen una forma adecuada para la disposición de posibles residuos peligrosos?		
11	Si la respuesta es Sí, mencione la disposición final		

Observaciones:

Firma del encargado

11.1.21. F14. Indicadores de desempeño ambiental

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Formato N°14-F14

Indicadores de desempeño ambiental

Fecha: ____/____/____

Hora: _____

Responsable de la actividad: _____

Área o departamento:

Tipología	Indicador	Periodicidad de seguimiento	Valor obtenido	Rango o valor aceptable

Observaciones:

_____.

Firma del encargado

11.1.22. F15-1. Plan de auditorías internas de los sistemas de gestión

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Formato N°15-F15-1

Plan de Auditorías Internas de los Sistemas de Gestión

<i>N° Auditoría</i>	<i>Alcance de la auditoría</i>	<i>Auditor</i>	<i>Fecha de ejecución</i>
PROGRAMACIÓN DE LA AUDITORÍA			
Fecha (dd/mm/aaaa)	Hora	Actividad	Documentos requeridos
REVISIÓN Y APROBACIÓN			
Responsable			
Firma			
Observaciones			

11.1.23. F15-2. Hoja de evaluación

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Formato N°15-F15-2

Hoja de evaluación

<i>Auditor:</i>			
<i>Fecha:</i>			
<i>N° Auditoría</i>	<i>Área auditada</i>	<i>Auditado(s)</i>	
Código: 1-CORRECTO, 2-PUNTO DE MEJORA, 3-NO CONFORMIDAD (Marque con un equis "×" la casilla correspondiente)			
Requisito a cumplir	1	2	3
Firma			
Observaciones			

11.1.24. F15-3. Informe de la auditoría interna

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Formato N°15-F15-3

Informe de la auditoría interna

<i>Auditor:</i>		
<i>Fecha:</i>		
<i>N° Auditoría</i>	<i>Área auditada</i>	<i>Auditado(s)</i>
PROGRAMACIÓN DE LA AUDITORÍA		
N° Conformidad	Descripción de la no conformidad	Gravedad
LEGISLACIÓN QUE INCUMPLE		
<i>(Llenar el espacio si existe incumplimiento de la legislación)</i>		
Nombre	N° de artículo	Descripción
Firma		
Observaciones		

Evaluar la Gravedad en una escala del 1 al 10, siendo 10 la máxima gravedad. Dicha escala es puramente subjetiva.

11.1.25. F16. Informe de no conformidades

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Formato N°16-F16

Informe de no conformidades

N° Registro: 00_____

<i>Fecha (dd/mm/aaaa)</i>	<i>Hora</i>	<i>Departamento</i>	<i>Plazo de tiempo para implementación de medidas correctivas</i>
Descripción de la no conformidad			
Causa de la no conformidad			
Acciones correctivas			
Acciones preventivas			
Observaciones			
Seguimiento de acciones correctivas y/o preventivas para no conformidades			
Firma del responsable			

11.1.26. F17. Informe de revisión anual por la dirección

PLANTA DE ELABORACIÓN DE ENVASES Y TAPAS METÁLICAS

Formato N°17-F17

Informe de revisión anual por la dirección

<i>N° de reunión</i>		
<i>Fecha (dd/mm/aaaa)</i>	<i>Hora</i>	<i>Departamentos</i>
Temas a tratar <ul style="list-style-type: none">• Resultados de las auditorías (no conformidades)• Desempeño de los procesos• Eficiencia de las acciones correctivas ante las no conformidades• Cumplimiento de la política, objetivos y metas ambientales• Recomendaciones de mejora• Necesidad de mejoras en el Sistema de Gestión Ambiental y sus procedimientos• Necesidad de recursos para cumplimiento de la política ambiental		
Acciones correctivas		
Acciones preventivas		
Observaciones		
Seguimiento de acciones correctivas y/o preventivas		
Firmas de los presentes		

11.2. Documentos de apoyo

Solicitudes

Se solicitó información al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales – MARN, con el fin de conocer la estructura adecuada del Sistema de Gestión Ambiental cumpliendo con los requisitos de la Norma ISO 14001:2015. Se adjuntan la información proporcionada.

Además, se contó con el apoyo del Centro de Producción más Limpia, con respecto a la metodología de cálculo para la realización de las proyecciones del consumo energético implementando los nuevos sistemas de iluminación propuestos.

Cotizaciones

Se realizaron dos cotizaciones a empresas encargadas de la distribución de accesorios de electricidad; siendo estos:

- CELASA, DE TODO EN ELECTRICIDAD
- ELECTROMA DE GUATEMALA, S.A

Se realizaron dos cotizaciones para el análisis de la calidad del agua, siendo:

- Laboratorio Ecológico y Químico – ECOQUIMSA
- Laboratorio INLASA

Certificado de calibración

Se muestra el certificado de calibración del sonómetro empleado para la medición del ruido en la organización de elaboración de envases y tapas metálicas.

Resultados de calidad de agua

Se muestran los resultados de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de la muestra de agua residual del área de cafetería de la planta de elaboración de envases y tapas metálicas para verificar cumplimiento del Acuerdo Gubernativo 236 – 2006.

11.2.1. Solicitudes



SOLICITUD No. 0325-2018.
RESOLUCIÓN No. 01-2018/DWGE/etgch

UNIDAD DE INFORMACIÓN PÚBLICA DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

Guatemala, veintidós de marzo de dos mil dieciocho. -----

Se tiene a la vista para resolver la solicitud presentada por **JOSÉ JIMÉNEZ**; identificada como UIP-CO-RF-cero uno, número cero trescientos veinticinco - dos mil dieciocho (UIP-CO-RF-01; No. 0325-2018); del cinco de marzo de dos mil dieciocho. -----

CONSIDERANDO: Que la Ley de Acceso a la Información Pública contenida en el Decreto número 57-2008 del Congreso de la República; expresa que corresponde a la Unidad de Información Pública, recibir y tramitar las solicitudes de acceso a la información pública, debiéndola expedir en copia simple o certificada salvo los límites establecidos en la Constitución Política de la República de Guatemala, dentro de los plazos establecidos en la Ley de Acceso a la Información Pública. -----

CONSIDERANDO: Que el artículo 42 de la Ley de Acceso a la Información Pública contenida en el Decreto número 57-2008 del Congreso de la República, establece que: "Presentada y admitida la solicitud, la Unidad de Información donde se presentó, debe emitir resolución dentro de los diez días siguientes en alguno de los sentidos que a continuación se expresan: 1. Entregando la información solicitada; 2. Notificando la negativa de la información cuando el interesado, dentro del plazo concedido, no haya hecho las aclaraciones solicitadas o subsanado las omisiones a que se refiere el artículo anterior; 3. Notificando la negativa de la información total o parcialmente, cuando se tratará de la considerada como reservada o confidencial; o, 4. Expresando la inexistencia." El artículo 44 establece en su parte conducente: "...Cuando el sujeto obligado no diere respuesta alguna en el plazo y forma que está obligado, éste quedará obligado a otorgarla al interesado en un período no mayor de diez días posteriores al vencimiento del plazo para la respuesta, sin costo alguno y sin que medie solicitud de parte interesada." -----

CONSIDERANDO: Que se admitió para su trámite la solicitud *via electrónica* realizada por **JOSÉ JIMÉNEZ**; expresada por el usuario de la siguiente manera "*Solicito de su ayuda con respecto a algunas preguntas relacionado al tema de mi tesis denominado; Diseño de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001:2015 para una planta de elaboración de envases y tapas metálicas. Yo ya realicé la revisión inicial ambiental, tomando medidas de, por ejemplo, ruido, calidad del agua, gestión de residuos sólidos, entre otros aspectos. Además, ya tengo las responsabilidades, normativas vigentes, política ambiental de la empresa, objetivos y metas ambientales (con sus respectivos indicadores). Mis dudas son relacionadas al SGA como tal, y*



7 Avenida 03-67 zona 13 - PBX: 2423-0500

www.mam.gob.gt

Síguenos en:



*varió considerablemente con respecto a la ISO 2004. La estructura de la ISO 2015, se basa en 1) Alcance 2) Referencias normativas 3) Términos y definiciones 4) Contexto de la organización 5) Liderazgo 6) Planificación 7) Soporte 8) Operación 9) Evaluación del desempeño 10) Mejor. Lo que no entiendo es como aplicar dicha estructura a la empresa. Es decir, son como procedimientos lo que se deben realizar para cada uno de los numerales descritos anteriormente.”; información solicitada a la **Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales**, quien informó mediante Oficio número cero trescientos catorce – dos mil dieciocho/rdor. (No. 0314-2018/rdor.), de fecha veintiuno de marzo de dos mil dieciocho, recibido en esta Unidad el veintidós de marzo de dos mil dieciocho. -----*

CITA DE LEYES: Artículos 28, 30 y 31 de la Constitución Política de la República de Guatemala; 5, 6, 11, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 38, 39, 40, 41, 42, 43, y 45 de la Ley de Acceso a la Información Pública, Decreto 57-2008 del Congreso de la República de Guatemala. -----

POR TANTO: La Unidad de Información Pública del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, con base en lo considerado y leyes citadas, **RESUELVE:** 1) Entregar información a **JOSÉ JIMÉNEZ**; que consta en un Archivo Digital Adjunto. **NOTIFÍQUESE.** -----


Licda. Ms. Dayrin González Estrada
Coordinadora
Unidad de Información Pública
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales



ESTA RESOLUCIÓN SERÁ ESCANEADA Y ENVIADA POR CORREO ELECTRÓNICO

11.2.2. Cotizaciones



Fecha: 09/04/18

Hora: 14:19:32

Página: 1

N.I.T. C.F.

Nombre

Direccion

Comentario (Obra)

Proforma No. 1815948

Guatemala, 09/04/18

Forma de Pago: EF EFECTIVO

Codigo	Cantidad	Catalogo	Descripcion	Precio Unitario	Totales
TF198	82	LL-T8-36W-W	TUBO LED 96" DL 36W CLARO DE ALUMINIO 'LIGHT-TEC'	217.4700	17832.54
L1228	17	LT-HBN/150W-W	DILAMPARA LED 150W MV HIGH-BAY ALUMINIO 'LIGHT-TEC'	2049.7500	34845.75

Entrega

Valor Total en Quetzales Q. 52,678.29

Vigencia 1 dias

LOS PRECIOS YA INCLUYEN I.V.A.
 PRECIOS SUJETOS A CAMBIO SIN PREVIO AVISO
 MATERIAL SUJETO A PREVIA VENTA

SI PAGA CON CHEQUE EMITIR A NOMBRE DE:
 CELASA, INGENIERIA Y EQUIPOS, S.A.

F) _____

Vendedor V1260 Tp: ETn

AXEL ALVARADO/ZONA 12/

WEB: www.celasa.com.gt

EMAIL: ventas@celasa.com.gt

facebook.com/celasa

TIENDAS CAPITAL

ZONA 1 PBX: 2270-7333	ZONA 7 PBX: 2270-7444	ZONA 9 PBX: 2270-7999	AVENIDA PETAPA PBX: 2270-7777	AGUILAR BATRES PBX: 2270-7666	CARR. SALVADOR PBX: 6645-2666	ROOSEVELT PBX: 2202-7500	ZONA 18 PBX: 2202-7777
--------------------------	--------------------------	--------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------	---------------------------

TIENDAS DEPARTAMENTAL

XELA 7774-7555	MAZATE 7774-7444	COATEPEQUE 7774-7666	COBAN 7774-7777	CHIMALTENANGO 7774-7333	CHIQUMULA 7774-7999	HUEHUETENANGO 7774-7888	ESCUINTLA 7931-5200	SAN MARCOS 7957-4800	7790-8888
-------------------	---------------------	-------------------------	--------------------	----------------------------	------------------------	----------------------------	------------------------	-------------------------	-----------



ELECTROMA
Electroma de Guatemala S.A
NIT: 9860715-4
8a. Calle 0-10, Zona 9
Ciudad de Guatemala, C.A.
+(502) 2229-2222
www.electroma.com

Datos del cliente:

Cotización

No: CTBP90000147157

Fecha: 16/4/2018

Validez: 19/4/2018

Tienda: Electroma Zona 9
8 Calle 0-10, Zona 9 Guatemala.
+(502) 2229-2229

Vendedor: CYNTHIA ESQUIVEL
cesquivel@electroma.com.gt
+(502) 2229-2218

Nota:

Descripción	Cantidad	Precio	Total
1. 150.20.LED LAMPARA LED HIGH-BAY 150W DL CAMPANA ALUMINIO. LT-HBN/150W-W LIGHT-TEC DIF/AL	1	1,927.74	1,927.74
2. 200.20.LED LAMPARA LED HIGH-BAY 200W DL CAMPANA ALUMINIO. LT-HBN/200W-W LIGHT-TEC DIF/AL	1	2,288	2,288.00
Total			4,215.74



INLASA, S.A.
 29 Calle 19-1 Zona 12
 Teléfonos: 24761795, 24760337
 Fax: 24769349
 E-mail: serviciocliente@inlasa.com
 www.inlasa.com

Código: F-ADM-04

No. Cotización
15,129

Fecha	04/04/2018 08:51:00	Elaborado Por	jenni
Cliente		Vendedor	Jennifer Waleska Chapas Perei
Nit		Email	
Atención		Tipo Moneda	QUETZALES
Dirección			
Teléfono			
Descripción	AGUA RESIDUAL		
Observaciones	PESO DE MUESTRA: 2 LITROS.		

Código	Descripción	Metodología	Días Entrega	Cantidad	Precio	Total
Fisicoquímico						
FQAGUARES11	Fisicoquímico agua residual	No Aplica	15	1	2,800.00	2,800.00
Microbiología						
KMTOMANX	Kilometraje	No Aplica	0	1	119.25	119.25

Total en Letras	DOS MIL NOVECIENTOS DIECINUEVE Y 25 / 100	Total Q	2,919.25
-----------------	---	---------	----------

* la descripción de los análisis, de esta cotización, sera reflejada en la factura

 Por INLASA, S.A.

 Vo.Bo. Cliente



Dirección: 9ª. Avenida 3-08 Zona 2 de Mixco
 Colonia Alvarado, Guatemala
 PBX: 2322-3600
 E-mail: informacion@ecoquimsa.com.gt
 Página web: www.ecoquimsa.com.gt

PROPUESTA ECONÓMICA

Costo análisis y muestreo

Costo por análisis físico-químico en 1 muestra:	Q 1,025.00
Costo por análisis microbiológico en 1 muestra:	Q 160.00
Costo por análisis metales en 1 muestra:	Q 1,700.00
<u>Muestreo de 24 horas</u>	
Costo por toma de 1 punto (24 horas)	Q 450.00
Costo por medición de caudal 1 punto (24 horas)	Q 750.00

Costo día técnico

Lugar de muestreo

Costo total por día técnico

Q 250.00

COSTO TOTAL POR MONITOREO

Q 4,335.00 *

***Nota:** (1) El costo total puede variar de acuerdo a modificaciones o cambios que hayan surgido durante la ejecución del trabajo. Usted será informado de estos cambios al momento de ingreso al Laboratorio, para su aprobación correspondiente. Como observación, estos cambios solamente se dan al momento que en campo y durante el monitoreo se decida quitar o agregar una muestra.

DETALLES Y TIEMPO DE ENTREGA DE RESULTADOS

Entrega de informes

Información General de los Reporte de Resultados

En un periodo de tres días después de haber ingresado la muestra al Laboratorio (días hábiles), se estará enviando la rectificación de datos de la manera que estará entregándose el reporte de resultados, por lo que solicitamos de su apoyo en revisarlo y darnos la aceptación de la información para poder hacerle llegar el informe sin atraso alguno y con la información correcta de ustedes, nuestros clientes. Si usted requiere de modificaciones y reimpresiones del informe luego de haber confirmado la información a nosotros, se muestra el detalle de costos por tal motivo:

Envío en Ciudad de Guatemala	Q 50.00
Por hoja reimpresa	Q 2.00



Dirección: 9ª. Avenida 3-08 Zona 2 de Mixco
Colonia Alvarado, Guatemala
PBX: 2322-3600

E-mail: informacion@ecoquimsa.com.gt

Página web: www.ecoquimsa.com.gt

Las modificaciones y reimpresiones al informe, se entregan en dos (02) días hábiles después de haber confirmado la información por parte del cliente por vía electrónica (días hábiles en ECOQUIMSA de lunes a viernes).

Datos preliminares

En caso de necesitar datos preliminares de sus informes favor de comentarlo desde el día que se envía la aceptación de cotización, tomar en cuenta que por la naturaleza de la muestra y calidad del resultado existen parámetros que no pueden ser entregados en menor tiempo que el establecido según el método estándar en el cual nos basamos ello garantizando la calidad de los datos que se ofrecen.

Hacemos la observación que ello tendrá un recargo en la cuenta final de su factura por lo que su cotización inicial cambiará.

Entrega de Resultados

Nuestro sistema de gestión de la calidad asegura que nadie más que usted conocerá los resultados de su muestreo, por lo que se estarán enviando en sobre cerrado dirigido a su persona. Los resultados se presentan de manera impresa en hojas membretadas. Siendo entregados **doce** días hábiles en sus instalaciones dentro del perímetro de la Ciudad de Guatemala o en nuestras instalaciones, contando a partir del día hábil después del muestreo (días hábiles en ECOQUIMSA de lunes a viernes). Los resultados serán entregados junto con la factura correspondiente, contra entrega de pago.

11.2.4. Resultados de la calidad de la muestra de agua



INLASA, S.A.
29 Calle 19-1 Zona 12
Teléfonos: 24761795, 24760337
Fax: 24769349
E-mail: serviciocliente@inlasa
www.inlasa.com

Página 1 de 1

INFORME DE RESULTADOS

Cliente:
Dirección:
Fecha Ingreso: **26/04/2018**
Hora Ingreso: **16:18:00**
Numero Informe: **44**
Fecha Emisión: **21/05/2018**
Hora Emisión: **12:04:00**
Res. Muestreo: **Elias Pirir**
Numero Orden: **2018001569**

Muestra (142667) Agua residual cafetería.

Observaciones

ANÁLISIS	RESULTADO	U/MEDIDA	LD	METODOLOGIA	FECHA ANALISIS
Fisicoquímico agua residual					
Arsénico	ND	mg/L	0.001	PC-FQ-023	25/04/2018
Cadmio	ND	mg/L	0.00090	Espectrofotométrico	25/04/2018
Cianuro total	ND	mg/L	0.0007	Espectrofotométrico	25/04/2018
Cinc	ND	mg/L	0.02	Metales AA PC-FQ-022	25/04/2018
Cobre	ND	mg/L	0.02	Espectrofotométrico	25/04/2018
Coliformes fecales	<1.1	NMP/100mL	<1.1	Standard Methods 22ed 9221	25/04/2018
Color	386	UPC	5	Espectrofotométrico	25/04/2018
Cromo hexavalente	ND	mg/L	0.003	Espectrofotométrico	25/04/2018
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	845	mg/L	2	SMWW 22ed 5210	25/04/2018
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	1720	mg/L	5	SMWW 22ed 5220	25/04/2018
Fósforo total	0.288	mg/L	0.003	Espectrofotométrico	25/04/2018
Grasas y Aceites	ND	mg/L	10	SMWW 22ed 5520B	25/04/2018
Materia Flotante	Presente	Pres./Aus.	1	SMWW 22ed 2540	25/04/2018
Mercurio	ND	mg/L	0.00046	Mercurio PC-FQ-018	25/04/2018
Níquel	ND	mg/L	0.01	Metales AA PC-FQ-022	25/04/2018
Nitrógeno total	ND	mg/L	0.15	Espectrofotométrico	25/04/2018
Plomo	ND	mg/L	0.006	Espectrofotométrico	25/04/2018
Potencial de hidrógeno	7.61	No Aplica	0.02	Potenciométrico	25/04/2018
Sólidos suspendidos	0.07	mg/L	0.01	Standard Methods 201h	25/04/2018
Temperatura	23.8	°C	0.1	SMWW 22ed 2550A	25/04/2018

Ultima Línea **

LD: Limite Detección

LMP: Limite Máximo Permitido

LMA: Limite Máximo Aceptable

Estos resultados corresponden únicamente a las muestras recibidas por el personal del Laboratorio. Se prohíbe la reproducción total o parcial de éste informe sin la autorización del Director Técnico

Lic. Raúl Paniagua Piloña
Químico Biólogo, Colegiado 1347
Director Técnico INLASA, S.A.

Supervisado por:

[Firma]



11.3. Datos obtenidos con las visitas realizadas

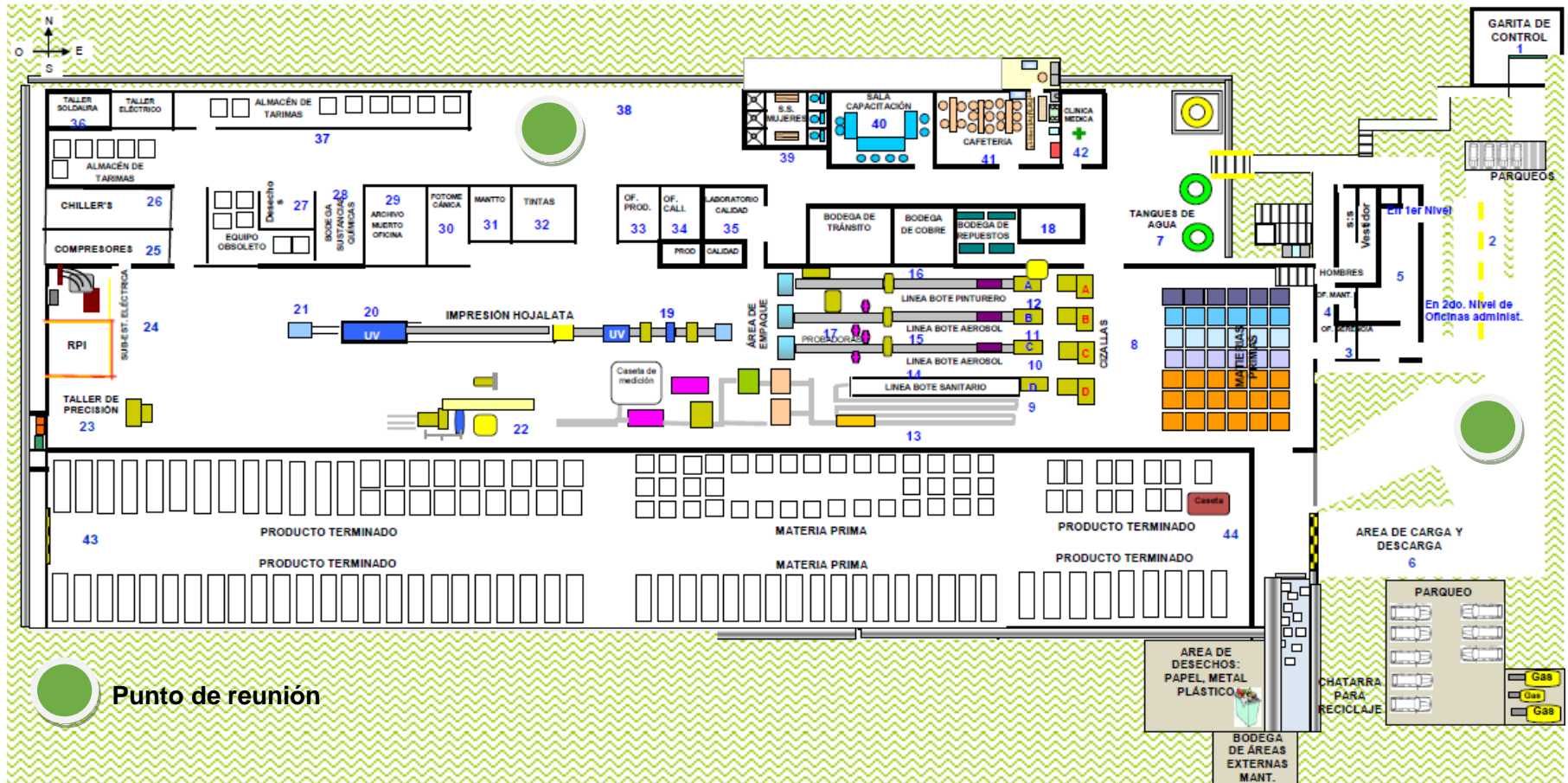
Tabla 20. Niveles de presión sonora de impacto

No.	Área de la empresa	Presión sonora de impacto [Db (A)] 10:00 horas	Presión sonora de impacto [Db (A)] 15:00 horas	Presión sonora de impacto [Db (A)] 18:00 horas	¿Cumple con la legislación?	
					Sí	No
1	Garita de control	69	57	51	×	
2	Parqueos – Oficina de Ventas	72	63	58	×	
3	Oficina de Gerencia General	76	77	79	×	
4	Oficina de Mantenimiento/Baños	68	70	66	×	
5	Oficinas de Contabilidad y Finanzas	67	51	50	×	
6	Carga y descarga	69	63	62	×	
7	Tanque de agua	69	76	68	×	
8	Almacenamiento de materia prima	62	70	82	×	
9	Cizalla A, Línea de sanitarios	90	83	84		×
10	Cizalla B, Línea de aerosol 1	87	82	88		×
11	Cizalla C, Línea de aerosol 2	87	87	87		×
12	Cizalla D, Línea de pintura	89	88	89		×
13	Línea de sanitarios punto medio	85	76	84	×	
14	Línea de aerosol 1 punto medio	84	88	87	×	
15	Línea de aerosol 2 punto medio	83	85	84	×	
16	Línea de pintura punto medio	94	94	91		×
17	Probadoras	87	83	81		×
18	Bodegas de repuestos	71	76	67	×	
19	Empaque	82	77	79	×	
20	Impresión de hojalata (Litografía)	87	84	82		×
21	Salida del producto terminado	73	78	78	×	
22	Paletizadora	75	78	81	×	

No.	Área de la empresa	Presión sonora de impacto [Db (A)] 10:00 horas	Presión sonora de impacto [Db (A)] 15:00 horas	Presión sonora de impacto [Db (A)] 18:00 horas	¿Cumple con la legislación?	
					Sí	No
23	Taller de precisión	55	75	71	×	
24	Subestación eléctrica	67	72	67	×	
25	Compresores	69	80	82	×	
26	Chillers	69	80	82	×	
27	Desechos	68	69	72	×	
28	Bodega de sustancias químicas	62	64	66	×	
29	Archiveros de oficina	65	78	69	×	
30	Fotomecánica	65	75	69	×	
31	Mantenimiento	64	73	67	×	
32	Tintas	65	73	65	×	
33	Cabina de control de ensamblaje	82	84	81	×	
34	Oficina de calidad	78	83	85	×	
35	Laboratorio de calidad	78	83	84	×	
36	Taller de soldadura – eléctrico	55	62	57	×	
37	Almacén de tarimas	58	56	62	×	
38	Recreación	67	70	71	×	
39	Servicios sanitarios de mujeres	67	63	65	×	
40	Sala de capacitaciones	67	65	68	×	
41	Cafetería	67	68	68	×	
42	Clínica médica	68	65	67	×	
43	Entrada del producto terminado	67	70	72	×	
44	Salida del producto terminado	68	64	63	×	

Fuente: Elaboración propia, (2018)

11.4. Diagrama de la empresa de elaboración de envases y tapas metálicas



Fuente: Planta de elaboración de envases y tapas metálicas, (2016)
 Modificación: Elaboración propia, (2018)