



**Benemérita  
Universidad Autónoma de Puebla**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA**

**“PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS  
PARA UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL”**

**TESIS PROFESIONAL**

**Que para obtener el Título de:**

**Licenciatura en Ingeniería Ambiental**

**Presenta:**

**ESTEFANIA ISLAS ALDANA**

**Director de Tesis:**

**M.C. MARÍA MARGARITA VICTORIA ROMANO  
RODRÍGUEZ**

**Puebla, Pue. 2017**

CTRT01



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA**

**Asunto:**

**M.I.C. Ma. Gpe. Tita Vázquez  
Espinosa de Los Monteros.  
Secretaria Académica de la  
Facultad de Ing. Química BUAP.  
Presente.**

Registro de Tema de Tesina de la  
Licenciatura en Ingeniería Ambiental

El (La) que suscribe:

**ESTEFANIA ISLAS ALDANA**

Me permito solicitar a usted el Registro de Tema de Tesina, denominado:

**“Plan de manejo integral de residuos para un sistema de gestión ambiental”**

Con el siguiente contenido:

INTRODUCCIÓN  
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA  
OBJETIVOS  
JUSTIFICACIÓN  
MARCO TEÓRICO  
MARCO METODOLÓGICO  
CONCLUSIONES  
REFERENCIAS  
ANEXOS  
CONCLUSIONES

Director de Tesis: M.A. Margarita Romano Rodríguez.

**ATENTAMENTE**

H. Puebla de Z.; a 4 de Agosto del 2017

Nombre y matrícula: Estefania Islas Aldana 201110108  
Dirección: Dr Luis Ponce Romero 207 Col. Doctores, Pachuca Hidalgo.  
e-mail y teléfono: [fanislas@gmail.com](mailto:fanislas@gmail.com) 2223430058

**Vo. Bo.  
COMISIÓN DE TITULACIÓN**

M.C. Alma Delia Ocotitla Muñoz  
M.I. Juan Carlos Pichardo Macías

**Vo. Bo. DIRECTOR DE TESIS INTERNO  
NOMBRE COMPLETO:**

M.A. Margarita Romano Rodríguez

Dependencia: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.



**Benemérita Universidad  
Autónoma de Puebla**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA**



**CIUDAD UNIVERSITARIA**

**Mtro. Omar Gerardo Aguirre Ibarra**  
**Director de la Administración Escolar**  
**De la BUAP.**  
**Presente**

**ASUNTO:**  
**AUTORIZACIÓN**  
**IMPRESIÓN DE TESIS**

Por este conducto me permito presentar a Ud. al C. pasante de la carrera de Ingeniería Ambiental

**ESTEFANIA ISLAS ALDANA**

Quién presenta como tema de Tesis:

**“PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS PARA UN SISTEMA DE  
GESTIÓN AMBIENTAL”**

La cual ha sido debidamente revisada y se autoriza para su impresión correspondiente.

Sin otro particular y para los fines que se estimen conducentes reitero mi distinción.

ATENTAMENTE

**“Pensar Bien, para Vivir Mejor”**

H. Puebla de Z., a 9 de Octubre del 2017

Director de Tesis

M.A. MARIA MARGARITA VICTORIA ROMANO RODRÍGUEZ

## INDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN	6
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
3.	ALCANCES Y LIMITACIONES	8
4.	JUSTIFICACIÓN	9
5.	OBJETIVOS	10
	a. Objetivo general	10
	b. Objetivos específicos	12
6.	MARCO TEORICO	12
	6.1. X-Tiren, S.A. de C.V	12
	6.2. Poliestireno de Alto Impacto	21
	6.2.1. <i>Diagrama del Proceso de Fabricación: Tapas de botellas de Poliestireno de Alto Impacto</i>	22
	6.2.2. <i>Ciclo de Vida del Producto: Tapas de botellas de Poliestireno de Alto Impacto</i>	24
	6.3. Requisitos Legales	26
	6.3.1 <i>Requisitos Legales en Materia de Calidad</i>	26
	6.3.2 <i>Requisitos Legales en Materia de Medio Ambiente</i>	27
	6.4 <i>Medio Ambiente</i>	31
	6.4.1 <i>Aspectos e Impacto Ambiental</i>	31
	6.4.2 <i>Plan de Manejo de Residuos para un Sistema de Gestión Ambiental – Glosario</i>	33
7.	MARCO METODOLOGICO	38
	7.1 <i>Metodología</i>	39
	7.2 <i>Planificación</i>	41
	7.2.1 <i>Aspectos Ambientales</i>	42
	7.2.2 <i>Requisitos Legales en materia de Residuos</i>	47
	7.2.3 <i>Acciones para abordar riesgos y oportunidades</i>	52
	7.3 <i>Operación</i>	58
	7.3.1 <i>Planificación y Control Operacional</i>	58

	<i>Procedimiento para la Planificación y Control Operacional</i>	
	<i>Procedimiento para un Plan de Manejo de Residuos</i>	
	<i>7.4. Preparación y Respuesta ante Emergencias</i>	69
	<i>Procedimiento de Plan de Emergencias</i>	
	<i>Procedimiento de Incidentes y Accidentes Ambientales</i>	
	<i>Procedimiento de Emergencias por Fuego</i>	
	<i>7.5 Recursos</i>	80
	<i>7.6 Comunicación</i>	81
	<i>Procedimiento de Comunicación</i>	
	<i>7.7 Evaluación</i>	88
	<i>7.7.1 Desempeño Ambiental</i>	88
	<i>7.7.2 Evaluación del Cumplimiento</i>	90
	<i>Procedimiento de Evaluación del Desempeño Ambiental</i>	
	<i>Procedimiento de Evaluación los Requisitos</i>	
	<i>7.7.3 Auditoría Interna</i>	93
	<i>Procedimiento para realizar Auditorías Internas</i>	
	<i>7.7.4 Revisión por la Dirección</i>	102
	<i>Procedimiento para realizar Revisiones por la Dirección</i>	
	<i>7.8 Mejora</i>	107
	<i>7.8.1 No Conformidad y Acción Correctiva</i>	107
	<i>Procedimiento de Acciones Preventivas y Correctivas</i>	
	<i>7.8.2 Mejora Continua</i>	114
	<i>Procedimiento de Acciones de Mejora Continua</i>	
8.	CONCLUSIONES	118
9.	REFERENCIAS	120

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Partes Interesadas y sus Requisitos Legales y Otros.

Tabla 2. Objetivos Ambientales – Residuos.

Tabla 3. Planeación de los Objetivos Ambientales – Residuos.

Tabla 4. Criterios de Calidad del Poliestireno de Alto Impacto.

Tabla 5. Matriz de Aspectos Ambientales.

Tabla 6. Matriz de los Impactos Ambientales.

Tabla 7. Requisitos Legales de los Residuos Sólidos Urbano.

Tabla 8. Requisitos Legales de los Residuos de Manejo Especial.

Tabla 9. Requisitos Legales de los Residuos Peligrosos.

Tabla 10. Identificación de los riesgos y oportunidades de la Gestión de Residuos.

Tabla 11. Gestión para Planificación y Control Operacional.

Tabla 12. Control para la Gestión de la Planificación y Control Operacional de los Residuos.

Tabla 13. Clasificación de Residuos.

Tabla 14. Bitácora de Generación de Residuos de Manejo Especial.

Tabla 15. Bitácora de Generación de Residuos Peligrosos, de acuerdo al formato de SEMARNAT-07-027-A.

Tabla 16. Gestión de la Organización para Emergencias.

Tabla 17. Recursos para la Atención a Emergencias.

Tabla 18. Gestión de Incidentes y Accidentes Ambientales.

Tabla 19. Detección de Incidentes y Accidentes Ambientales, Acciones Preventivas y Correctivas.

Tabla 20. Gestión para atender emergencias por fuego.

Tabla 21. Bitácora de Comunicación Interna.

Tabla 22. Bitácora de Comunicación Externa.

Tabla 23. Gestión del Desempeño Ambiental.

Tabla 24. Gestión del Cumplimiento de los Requisitos.

Tabla 25. Procedimiento de la Auditoría.

Tabla 26. Requisitos para formar parte del equipo

auditor.

Tabla 27. Relación del Equipo Auditor.

Tabla 28. Programa anual de Auditoria Interna.

Tabla 29. Programa de Auditoria Interna.

Tabla 30. Ejercicio de Auditoria Interna.

Tabla 31. Informe de Auditoria Interna.

Tabla 32. Reporte e Informe del Proceso de Revisión por la Dirección.

Tabla 33. Detección para la Acción Preventiva.

Tabla 34. Oportunidades de Mejora.

## INDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas en materia de Medio Ambiente.

Diagrama 2. Proceso de Fabricación de Poliestireno de Alto Impacto para tapones de botella.

Diagrama 3. Ciclo de Vida de los Tapones de Poliestireno de Alto Impacto para botellas.

Diagrama 4. Ciclo de Deming.

Diagrama 5. Aspectos Ambientales.

Diagrama 6. Plan de acción para abordar los Aspectos Ambientales.

Diagrama 7. Plan de acción para abordar los Requisitos Legales.

Diagrama 8. Plan de acción para abordar Riesgos y Oportunidades.

Diagrama 9. Plan de acción para abordar la Implementación y Evaluación de Acciones.

Diagrama 11. Plan de Manejo Integral de Residuos.

Diagrama 12. Gestión de la Organización para Emergencias.

Diagrama 13. Gestión de Incidentes y Accidentes Ambientales. Diagrama 14. Gestión para atender emergencias por fuego.

Diagrama 15. Recursos de un Plan de Manejo Integral de Residuos para un Sistema de Gestión Ambiental.

Diagrama 16. Gestión de la Comunicación.

Diagrama 17. Gestión de las Revisiones por la Dirección.

Diagrama 18. Gestión de las Acciones Preventivas.

Diagrama 19. Gestión de la Mejora Continua.

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura química del Poliestireno de Alto impacto.

Figura 2. Símbolo de identificación del material que facilita su selección, separación, copio, recolección, reciclado y aprovechamiento.

# 1. INTRODUCCIÓN

Las industrias al analizar su proceso, conocer los requisitos legales y otros aplicables con el medio ambiente y el cómo se relacionan los aspectos de aire, ruido, agua, suelo-subsuelo, residuos, recursos naturales, vida silvestre, energía y riesgo y emergencias ambientales con el entorno; se ven en la necesidad de crear una Sistema que permita su gestión, considerando el Ciclo de Vida del Producto, buscando el cuidado y protección de la naturaleza junto con una calidad del Producto.

El Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma Internacional ISO 14001:2015, se basa en el Ciclo de Deming para tomar acciones, planificar y controlar las operaciones en pro del medio ambiente a través del establecimiento de políticas, objetivos y procesos. El Sistema se divide de la siguiente forma:

- Planear: Contexto de la organización, Liderazgo, Planificación, Apoyo.
- Hacer: Operación.
- Evaluar: Evaluación.
- Actuar: Mejora Continua.

El Aspecto Ambiental Residuo dentro de una empresa, son los materiales generados durante los procesos, los cuales se consideran como de desecho y pueden llegar a contaminar el medio ambiente por un mal manejo y/o confinamiento.

Es por esto que deben ser manejados bajo una estrategia denominada Plan de Manejo Integral donde se planifica desde el momento de su generación hasta la disposición final de los mismos, buscando la valorización y minimización de los mismos.

El Sistema presentado en este proyecto de Tesina es propuesto para una empresa dedicada a la Producción, Venta y Distribución de Poliestireno de Alto Impacto para la fabricación de tapones de botellas de plástico, que está comprometida con el Medio Ambiente, la Calidad y la Salud y Seguridad Laboral.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde sus orígenes el ser humano ha utilizado los recursos naturales para sus necesidades de alimento, vestido y vivienda; generando residuos orgánicos biodegradables, es decir, los cuales se reincorporaban al medio ambiente.

A partir de la Revolución Industrial, finales del siglo XVIII, surge un movimiento tecnológico, científico y comercial que le permitió al hombre contar con nuevos medios y elementos que originaron una explosión demográfica y económica que hasta la fecha continúa.

Es a partir de este momento en que inician los problemas con residuos, al generarse a un ritmo tan acelerado y al ser de una nueva naturaleza, producto de los nuevos procesos, que no pueden ser asimilados por los ciclos naturales y/o contaminan el medio donde son dispuestos.

En México a partir de la década de 1950 con el aumento en la demanda de materias primas para satisfacer el creciente consumo de productos y servicios desechables para una sociedad cambiante y demandante, así como el desarrollo industrial y las modificaciones tecnológicas (SEMARNAT, 2012), surge una generación incontrolada de residuos, según INEGI en 2014 se generaron 102.8 mil toneladas al día solamente de residuos sólidos urbanos y el número va en aumento año con año.

Su disposición final de acuerdo a su clasificación por las características del material es:

- Residuos con características domiciliarias (Sólidos Urbanos), relleno sanitario. En México en 2012 el 67% era dispuesto en estos sitios. (SEMARNAT, 2012).
- Residuos de Manejo Especial los cuales son generados en procesos productivos que no reúnen las características para ser considerados como Residuos Sólidos Urbanos o Peligrosos. Estos son dispuestos en fábricas de reciclaje, rellenos sanitarios o sitios confinados (SEMARNAT, 2012).

- Residuos Peligrosos que son corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos e infecciosos son dispuestos para el reciclaje y reusó previo a su tratamiento o en disposición final a través de espacios confinados e incineración controlada. (SEMARNAT, 2012).

Los rellenos sanitarios generalmente no cumplen con los criterios establecidos en la NOM-083-SEMARNAT-2003 para la selección del sitio, construcción, operación, monitoreo y su clausura. Lo que genera problemas, como son (Escalosa E, 2014):

- Contaminación del agua e infertilidad en el suelo por los lixiviados y agentes tóxicos.
- Deterioro de la calidad del aire por el humo de la quema abierta, polvos de la inadecuada contención, recolección, descarga al aire libre y gases de descomposición.
- Mal olor por causa de la fermentación.
- Incendios debido a las características de combustibilidad del material.
- Proliferación de moscas, roedores, bacterias y microorganismos que son agentes portadores de enfermedades.
- Deterioro estético de las ciudades.

Las industrias son las principales generadoras de residuos peligrosos y de manejo especial, por lo cual este proyecto de Tesina propone un Plan de Manejo Integral de Residuos a implementar dentro de un Sistema de Gestión Ambiental para la Industria química dedicada a la fabricación de Tapones para Botellas con Poliestireno de Alto Impacto, ya que dicha empresa refleja índices de contaminación en el aire debido a los incendios causados por las características de combustibilidad de los residuos.

El Sistema se basa en la Norma Internacional ISO 14001:2015, con el objetivo de alcanzar la certificación de dicha Norma y de Industria Limpia.

### **3. ALCANCES Y LIMITACIONES**

El Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos, Manejo Especial y Peligrosos comprende un conjunto de Procedimientos y Registros que abarcan desde la generación hasta su disposición final; estableciendo su valorización con el objeto de minimizar los costos e impactos negativos al medio ambiente durante su manejo.

Este Plan forma parte del Sistema de Gestión Ambiental, basado en la Norma Internacional ISO 14001:2015, la cual se estudió, analizó y realizó durante el diplomado de Sistemas de Gestión, con la asesoría del Ingeniero Francisco Javier Cosca Vázquez.

El Sistema se realizó para una empresa dedicada a la Producción de Poliestireno de Alto Impacto, en la elaboración de Tapones para Botellas.

## 4. JUSTIFICACIÓN

Las industrias dentro de sus actividades de producción y transformación de materia prima generan residuos con características y volúmenes diferentes.

El generador de residuos, es decir la persona física o moral que desecha un material o producto, es responsable de este desde su generación hasta su disposición final, por tal motivo se recomienda a la Alta Dirección tomar acciones para implementar técnicas de reciclaje, reusó, reducción o transformación para ser utilizados como insumo en otro proceso, las cuales son conocidas como métodos de minimización de residuos. El relleno sanitario debe ser el último recurso para disponer los residuos.

El Plan tiene como objeto lograr una gestión eficiente que prevenga de efectos adversos al personal y al medio ambiente, mejorar los procesos y disminuir los costos de operación y ambientales.

Para el logro del Plan se debe involucrar, capacitar y concientizar al capital humano y así mejorar continuamente para dar cumplimiento e ir más allá de los requisitos legales aplicables a la empresa.

A través de esta tesina que presenta el Proyecto de un Plan de Gestión Integral de Residuos para un Sistema de Gestión Ambiental se pretende dar una estrategia para reducir la problemática ambiental generada por los tres tipos de residuos.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo General**

- Gestionar la correcta disposición de los residuos a través de un Plan de Manejo Integral para un Sistema de Gestión Ambiental.

### **5.2 Objetivos Específicos**

- Realizar la identificación y clasificación de Residuos generados durante el proceso.
- Identificar la Normativa Ambiental en materia de Residuos.
- Elaborar un Plan de Manejo Integral de Residuos bajo el esquema de la Normativa ISO 14001:2015.

## 6. MARCO TEORICO

### 6.1 X-Tiren, S.A. de C.V.

X-Tiren S. A. de C.V., inicio sus actividades en 1999, instalándose en el Parque Industrial 2000, Libramiento a Tehuacán Km 1, Colonia Maravillas, Puebla, Pue. C.P. 72225, en una nave de 750 metros cuadros, dedicándose a la producción, venta y distribución de Tapones de Poliestireno de Alto Impacto, bajo el método de moldeo por inyección para la fabricación de los mismos para botellas de agua.

La empresa cuenta con 30 trabajadores en el área operativa y 10 en puestos gerenciales. Opera en dos turnos matutino y vespertino, 6 días a la semana, 305 días al año. Para realizar la fabricación de tapones para botellas a base Poliestireno de Alto Impacto se tienen 11 equipos, de los cuales 4 se denominan críticos. Se clasifica como pequeña generadora de residuos, debido a que se reportan en años anteriores cantidades mayores a 400 kg y menores a 10 toneladas al año.

**La Política en materia de medio ambiente**, son las intenciones y dirección de una organización con el desempeño ambiental, expresada por la alta dirección (ISO 14001:2015):

*“En X-Tiren, S.A. DE C.V. estamos comprometidos con el cuidado del medio ambiente, practicando los objetivos ambientales de la empresa orientados en la normativa vigente y el uso de “química verde” en nuestros procesos para alcanzar la sustentabilidad dentro de la organización, así como energías alternativas para mitigar los efectos del cambio climático adaptando nuestra tecnología y comprometidos con la mejora continua del Sistema de Gestión Ambiental”:*

Es por esto que la empresa establece y mantiene:

- La Identificación de aspectos ambientales y evaluación de impactos ambientales generados durante los procesos.
- La identificación y clasificación de los Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos.

Los principios con los que X-Tiren, S.A. de C.V. trabaja son:

- La mejora continua de los Sistemas de Gestión: Calidad, Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente.
- Involucrar y tomar en cuenta las partes interesadas de la empresa.
- Cumplir e ir más allá de los Requisitos Legales Aplicables.
- La prevención y minimización de actos y condiciones inseguras en el trabajo.
- Proporción de condiciones saludables y seguras al trabajador.
- La minimización de la contaminación del aire, suelo y agua.
- La gestión adecuada de los residuos.
- La prevención y minimización de los impactos ambientales generados durante el proceso.
- Ser una empresa socialmente sustentable y responsable.

**El Objetivo de la empresa en materia de medio ambiente**, son establecidos por la organización y son coherentes con la Política Ambiental (ISO14001:2015)

*“Elaborar, producir, vender y distribuir a nivel nacional Tapones para Botellas a partir de del Poliestireno de Alto Impacto, procurando no causar impactos negativos al medio ambiente o que estos sean mínimos”:*

Uno de estos impactos son las emisiones a la atmosfera causados por el calentamiento de la combustibilidad del material debido al inadecuado manejo y disposición final de los Residuos Peligrosos.

Por lo anterior resulta de gran importancia para X-Tiren S.A. de C.V. la gestión de las responsabilidades ambientales de una forma sistemática con la cual se pueda contribuir al pilar ambiental de la sostenibilidad, protegiendo al ambiente, previniendo la contaminación, disminuyendo y mitigando los impactos derivados de las actividades de la empresa, esto a través del:

- Análisis de las Necesidades y Expectativas (requisitos legales y otros) de las Partes Interesadas, pertinentes al Sistema de Gestión Ambiental (Tabla 1).

Tabla 1. Partes Interesadas y sus Requisitos Legales y Otros

Partes interesadas	Requisitos legales			Otros requisitos
	Aspecto Ambiental	Descripción del requisito	Fundamento	Descripción del requisito
<b>CONAGUA</b>	Agua	Concesión para explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales.	Art. 20, Cap. II, Tít. IV de la Ley de Aguas Nacionales. Art.29, Cap. II, Tít. IV del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.	
		Pago de derechos fiscales.	Art. 29, Fracc. IV, Cap. II, Tít. IV de la Ley de Aguas Nacionales.	
		Permiso de descarga de agua.	Art. 89, Cap. I, Tít. VII de la Ley de Aguas Nacionales.	
		Informe con análisis cronológico e indicadores de la calidad de agua.	Art. 29, Fracc. XVI, Cap. II, Tít. IV de la Ley de Aguas Nacionales.	
		Medidor de agua.	Art. 29, Fracc. II y III, Cap. II, Tít. IV de la Ley de Aguas Nacionales. Art. 52, Cap. III, Tít. IV del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.	
<b>SEMARNAT</b>	Agua	Tratamiento previo a la descarga de agua o LMP establecidos.	Art. 29 BIS, Fracc. II, Cap. II, Tít. IV de la Ley de Aguas Nacionales. Art. 117, Fracc. III y IV, Cap. I, Tít. IV de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.	
	Suelo	Pasivos Ambientales en Materia de Suelo.	Art. 134, Fracc. V, Cap. IV, Tit. IV de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiental.  Art. 135 y 136, Cap. V, Tit. V de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiental.	

<b>SEMARNAT</b>	Impacto Ambiental	Manifestación de Impacto Ambiental.	Art. 9, Cap. III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	
		Autorización en Materia de Impacto Ambiental.	Art. 5, Inciso F), Cap. II del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Art. 45, Cap. VII del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de la Evaluación del Impacto Ambiental.	
	Impacto Ambiental	Cumplimiento de las Condicionantes de las Autorizaciones en Materia de Impacto Ambiental.	Art. 55, Cap. IX del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	
<b>PROFEPA</b>	Todos	Mantener el nivel de desempeño ambiental 1 (NDA1).	NMX-AA-162-SCFI-2012	
<b>Municipio Puebla</b>	Agua (SOAPAP)	Pago por la descarga de agua.	Artículo 89, Capítulo I, Título VII de la Ley de Aguas Nacionales. NOTA: al encontrarse en un parque industrial, el responsable de solicitar el permiso es esta último, pero la empresa tiene la responsabilidad de solicitar evidencia o copia de dicho permiso.	
	Suelo	Licencia de Uso de Suelo.	Art. 715 del Código Reglamentario para el Municipio de Puebla.  Art. 48, Secc. VI, Cap. III, Tít. II de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla.	

		Licencia de Construcción	Art. 738, Apartado Licencia de Obra Mayor del Código Reglamentario para el Municipio de Puebla.	
<b>Estado de Puebla</b>	Impacto Ambiental	Manifestación de Impacto Ambiental.	Art. 37^78, 38, 39, 40, 41, 42, 43^81, 44 y 45, Secc. VI, Cap. III, Tít. II de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla.	
			Art. 44, 45, 46^82, 48 y 49, Secc. VI, Cap. III, Tít. II, Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla.	
	Suelo	Licencia de Construcción.	Art. 48. Secc. VI, Cap. III, Tít. II, Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla.	
<b>Empleados</b>	Riesgo y emergencias	Análisis Médicos.	5.17 de la NOM-005-STPS-1998, 5.9 y 5.12 de la NOM-006-STPS-2014, 5.10 de la NOM-009-STPS-2011, 6.5, 6.8 y 6.11 de la NOM-010-STPS-2014, 5.7 de la NOM-011-STPS-2001, 5.9, 7.2.2 de la NOM-015-STPS-2015, 5.15 de la NOM-027-STPS-2008	
		Equipo de Protección Personal.	5.9 de la NOM-002-STPS-2010, 5.3 d) de la NOM-004-STPS-1999, 5.9 de la NOM-005-STPS-1998, 5.7 de la NOM-006-STPS-2014, 5.9 de la NOM-009-STPS-2011, 6.7 de la NOM-010-STPS-2014, 5.4 de la NOM-011-STPS-2001, 5.6 de la NOM-015-STPS-2001, 5.4, 6.2 de la NOM-017-STPS-2008, 5.6, 5.14 de la NOM-027-STPS-2008, 5.9 de la NOM-029-STPS-2011, 5.9	

<b>Empleados</b>	Riesgo y emergencias		de la NOM-033, STPS-2014	
		Programa de seguridad y salud en el trabajo.	NOM-030-STPS-2009	
		Seguro de riesgo ambiental.	Artículo 147 BIS, Capítulo V, Título IV de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.	
		Botiquín de primeros auxilios con manual y materiales de curación para trabajos realizados en instalaciones eléctricas.	5.7 de la NOM-005-STPS-1998, 5.12 de la NOM-009-STPS-2011, 5.16 de la NOM-019-STPS-2011, 5.17 de la NOM-027-STPS-2008	
		Estudio de riesgo y condiciones prevalcientes en las actividades realizadas en X-Tiren S.A. DE C.V.	5.2 de la NOM-017-STPS-2008, c) 8.4 de la NOM-019-STPS-2015, a) 9.5, 9.6 de la NOM-019-STPS-2015, a), b) 5.3, 7 de la NOM-028-STPS-2012, c) 7.1 de la NOM-028-STPS-2012, e) 7.1 de la NOM-028-STPS-2012, 5.2 de la NOM-027-STPS-2008, 5.2 de la NOM-033-STPS-2015	
<b>Empresas aledañas a las instalaciones</b>	Riesgo y emergencias	Estudio de riesgo ambiental.	Artículo 147, Párrafo II, Capítulo V, Título IV de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.	
<b>Clientes</b>				Entrega de productos en tiempo y forma.
				Contar con un SGA, para garantizar la calidad de los

				productos.
				Cumplir con las especificaciones acordadas del producto.
				Responder rápidamente por productos en mal estado.
				Reposición de productos en mal estado.
<b>Proveedores</b>				Pago de productos y servicios en el tiempo acordado.
				Solicitud de compra de mercancía o servicios con anticipación.

Fuente: Propia

- Análisis y comprensión de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que influyen en el contexto de la organización en materia de Medio Ambiente (Diagrama 1).

Diagrama 1. Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas en materia de Medio Ambiente

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de la Normativa Ambiental.</li> <li>• Equipo profesional con amplia experiencia.</li> <li>• Programa de Mantenimiento.</li> <li>• Programa de Atención a Emergencias y Riesgos Ambientales.</li> <li>• Programa de Reducción en el consumo de agua y energía.</li> <li>• Residuos reutilizables con alto valor económico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo ambiental.</li> <li>• Exceder los Límites Máximos Permisibles en cualquier Aspecto Ambiental.</li> </ul>

OPORTUNIDAD	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de aranceles.</li> <li>• Investigación dirigida a la química verde.</li> <li>• Incentivos Ambientales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativa nueva y/o no clara que afecte a la empresa.</li> <li>• Incremento en los costos de servicios ambientales.</li> <li>• Sanciones Administrativas por la autoridad competente.</li> <li>• Cambios en los hábitos de los consumidores.</li> </ul>

Fuente: Propia

- El cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos. (Ver Tabla 7, 8 y 9) ya que son parte de la propuesta de este trabajo.
- El logro de los objetivos ambientales, los cuales son medibles, monitoreados, comunicados, coherentes y actualizados.

Los Objetivos, relacionados con el Aspecto de Residuos son (Tabla 2):

Tabla 2. Objetivos Ambientales – Residuos

<b>N°</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Meta</b>	<b>Indicador</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha compromiso</b>
<b>1</b>	Fomentar y aplicar en todos los niveles de la empresa el Plan de Manejo Integral de Residuos.	Minimizar la generación de residuos.	Volumen de residuos registrados en las bitácoras 6 meses antes a la aplicación del plan.	Gerente de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente.	Revisión semestral de las bitácoras.
<b>2</b>	Reducir los incendios causados por la inflamabilidad de los residuos.	Calidad del aire	Bitácora de emergencias ambientales y estudios de la calidad del aire	Gerente de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente.	Revisión mensual de las bitácoras. Realizar mediciones a la atmosfera cada año.

Fuente: Propia

Para lograrlos, se planifican acciones donde se determina lo que se quiere hacer, los recursos necesarios, los responsables, la fecha para cumplirlos y la forma de evaluarlos, estos son (Tabla 3):

Tabla 3. Planeación de los Objetivos Ambientales – Residuos

Objetivo	Acción	Recursos	Responsable	Fecha de inicio	Fecha de termino	Evaluación de resultados
Fomentar y aplicar en todos los niveles de la empresa el Plan de Manejo Integral de Residuos.	Capacitación sobre el adecuado manejo de los residuos	Mente humana. Recipientes de residuos. Señalética de residuos.	Gerente de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente.	Septiembre 2017	Marzo 2017	Evaluación e informes de Auditoria Interna y/o Externa
Reducir los derrames de residuos peligrosos por sustancias químicas.	Capacitación sobre el adecuado manejo de los residuos. Capacitación de emergencias de derrames.	Mente humana. Dispositivos para el control de derrames. Recipientes ideales para contener residuos.	Gerente de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente.	Septiembre 2017	Marzo 2017	Evaluación e informes de Auditoria Interna y/o Externa

Fuente: Propia

- La mejora continua del Desempeño Ambiental, el cual se mide a través de la gestión de aspectos ambientales (ISO 14001:2015) (Ver Diagrama 19) ya que este diagrama es parte de la propuesta de este trabajo.

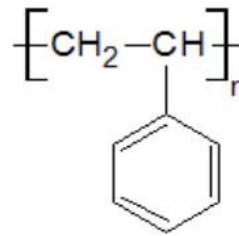
Para cumplir con lo anterior, X-Tiren, S.A. de C.V se compromete a establecer y aplicar un Plan de Manejo Integral para un Sistema de Gestión Ambiental dentro de la organización que abarque cada una de las actividades y procesos, los requisitos legales y otros de las partes interesadas internas y externas, los aspectos e impactos ambientales de la empresa, todo esto teniendo la perspectiva del ciclo de vida del producto y de la mejora continua.

## 6.2 Poliestireno de Alto Impacto

El Poliestireno es un material heterogéneo producido por la polimerización vinílica libre a partir del monómero estireno en presencia de un elastómero, generalmente de caucho de poli butadieno (C. Luciani, 2004).

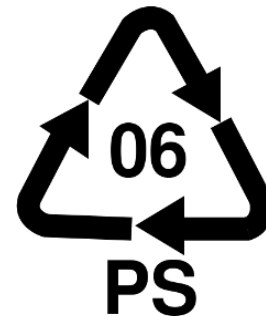
Su estructura la conforma una cadena hidrocarbonada con un grupo fenilo unido a cada dos átomos de carbono (PSLC, 2017), (Figura 1).

*Figura 1.* Estructura química del Poliestireno de Alto impacto, material del que están fabricadas los tapones de botellas.  
Fuente: <http://www.ifuap.buap.mx/~lilia/UNICEL.pdf>



Las principales características del producto son: sólido fuerte, no quebradizo, capaz de soportar impactos sin romperse y reciclable, para este fin el material se identifica con el número 6 en el símbolo del reciclado (Ecoplas, 2011) (Figura 2).

*Figura 2.* Símbolo de identificación del material que su selección, separación, acopio, recolección, reciclado y aprovechamiento.  
Fuente: Norma Mexicana NMX-E-232-CNP-2011



facilita

Al ser higiénico y un buen aislador es el material de excelencia para el embasamiento de bebidas.

### **6.2.1 Diagrama del Proceso de Fabricación: Tapas de botellas de Poliestireno de Alto Impacto**

Proceso de fabricación de Poliestireno de Alto Impacto para uso en tapas de botellas (Tutusaus, Oliver, Estrany 2006) (Diagrama 2):

A. Selección de la materia prima que cumpla con los requisitos de calidad establecidos en la empresa.

La materia prima a utilizar es:

- Monómero: Estireno.
- Elastómero: Polibudadieno, que confiere flexibilidad y resistencia al impacto.
- Antioxidante: Usado para estabilizar el polímero frente a la degradación térmica ambiental y/o del proceso.
- Lubricante interno para dar fluidez al producto durante la elaboración y transformación: Aceite mineral.
- Lubricante externo para facilitar el uso de la granza: Esterato de zinc.
- Disolvente para facilitar la evacuación del calor y controlar la velocidad de reacción: Etilbenceno.

B. Se prepara la materia prima para entrar al proceso:

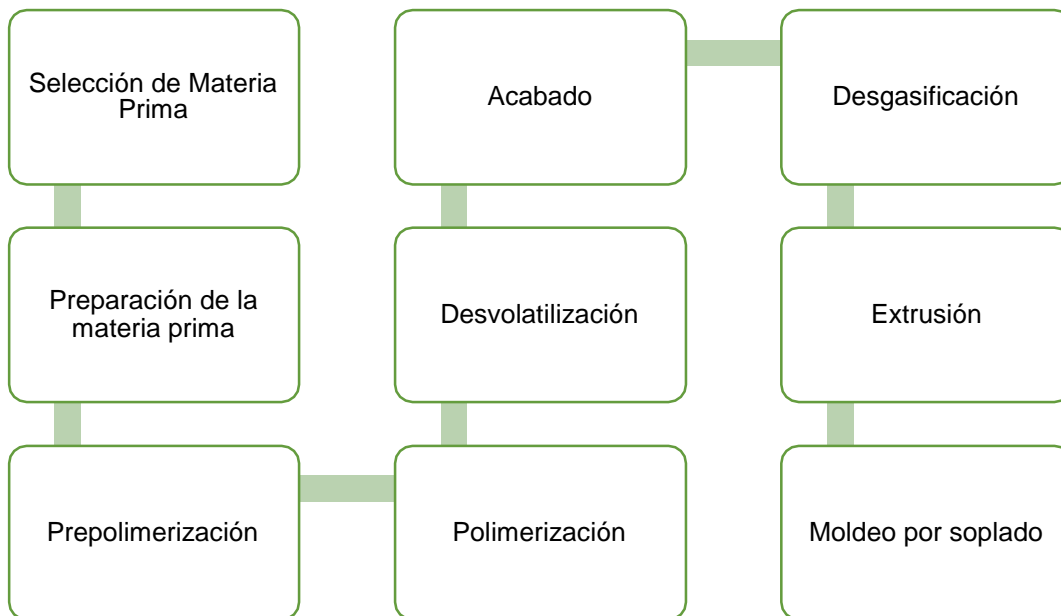
- 1) Pesaje de producto a utilizar.
- 2) Preparación de una solución de Polibutadieno en estireno que alimentará al proceso.

C. Posteriormente ingresa a una Prepolimerización, donde se polimeriza el estireno hasta conseguir que la inversión de fases se haya completado.

D. La mezcla anterior entra a un reactor de Polimerización, donde alcanza una polimerización del 80 al 85% de la mezcla.

- E. Al término de la Polimerización el producto pasa a una Desvolatilización, donde es extraído el polímero del estireno.
- F. El polímero fundido es enviado a un mezclador estático donde se añaden aditivos como el colorante y es desgasificado.
- G. El poliestireno desgasificado pasa a la extrusión para obtener el polímero en forma de granza, que es el granulado sólido en forma de esferulitas.
- H. El producto en forma de granza es enviado al proceso de moldeo por inyección para obtener las tapas de botella (Tecnología de los plásticos, 2011).

Diagrama 2. Proceso de Fabricación de Poliestireno de Alto Impacto para tapones de botella.



Fuente: Tutusaus, Oliver, Estrany 2006

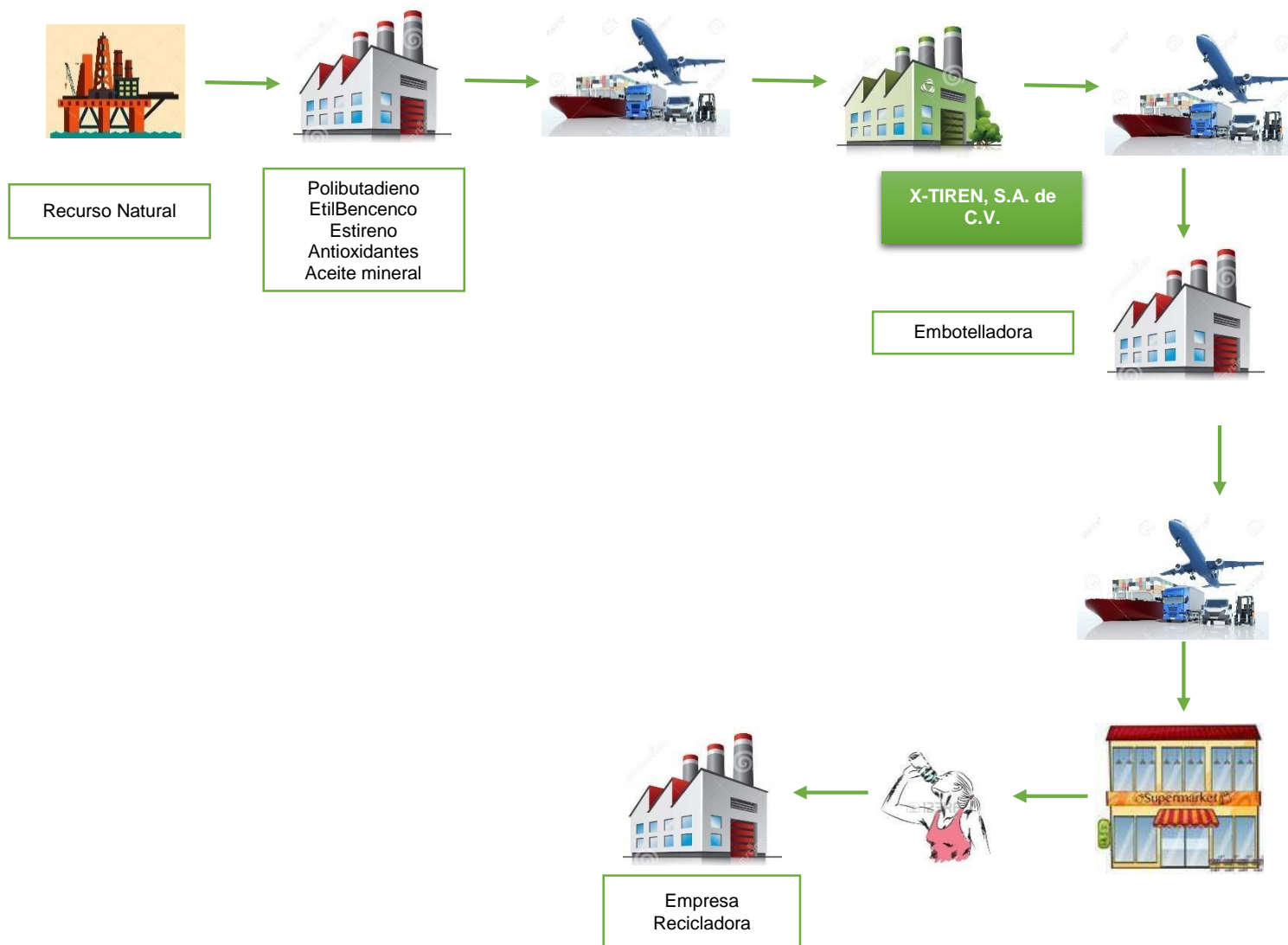
### ***6.2.2 Ciclo de Vida del Producto: Tapas de botellas de Poliestireno de Alto Impacto***

El ciclo de vida son las etapas consecutivas e interrelacionadas del Proceso desde la obtención de la materia prima a partir de los recursos naturales hasta la disposición final del producto (ISO 14001:2015).

El Poliestireno de Alto Impacto es un material fabricado a base de componentes de Petróleo y Gas Natural (PUCC, 2017). Sus características permiten que al término de su vida útil sean ingresadas a los procesos de valorización de reciclado y/o recuperación de sus componentes.

A continuación se presenta el Diagrama Ciclo de Vida de los tapones de botellas (J.P. Chargoy, E. García, A. Sojo, Nydia S., 2013) (Diagrama 3).

Diagrama 3. Ciclo de Vida de los Tapones de Poliestireno de Alto Impacto para botellas



Fuente: J.P. Chargoy, E. García, A. Sojo, Nydia S., 2013

## 6.3 Requisitos Legales

X- Tiren, S.A. de C.V. establece los requisitos legales u otros, implícitos u obligatorios que una organización debe o decide cumplir (ISO 14001:2015).

### 6.3.1 Requisitos Legales en Materia de Calidad

Los criterios de Calidad para el producto de Poliestireno de Alto Impacto se basan en las normas Internacionales de American Society for Testing and Materiales (ASTM), (INNOVA 4400, 2004) (Tabla 4):

Tabla 4. Criterios de Calidad del Poliestireno de Alto Impacto

PROPIEDADES	NORMA ASTM	UNIDADES	VALOR
<b>REOLÓGICA</b>			
Índice de fluidez (200°C, 5Kg)	D – 1238	g/10 min	3
<b>MECÁNICAS</b>			
Resistencia tracción a la deformación	D- 638	MPa	20
Elongación a rotura	D – 638	%	50
Modulo elástico en tracción	D- 638	MPa	1900
Dureza Rockwell	D- 785		M36
Resistencia a la flexión	D- 790	MPa	38
Resistencia al impacto IZOD espesor 12,7 mm	D – 256	J/m	102
Resistencia al impacto IZOD espesor 3,2 mm	D – 256	J/m	131
<b>TÉRMICAS</b>			
Temperatura de deflexión bajo carga (1.8 MPa, 120 °C/h)	D – 648	°C	82
Punto Vicat (1Kg, 50°C/h)	D – 1525	°C	99
Punto Vicat (5Kg, 50°C/h)	D – 1525	°C	92
Punto Vicat (1Kg, 120°C/h)	D – 1525	°C	98
<b>FISICAS</b>			

<b>Densidad</b>	D – 792	g/cm <sup>3</sup>	1.06
<b>Absorción de humedad</b>	D -570	%	< 0.1
<b>Contracción en molde</b>	D – 955	%	0.7

Fuente: INNOVA 4400, 2004

La producción de tapones de botellas X-Tiren, S.A. de C.V. se basa en la Norma Mexicana NOM-201-SSA1-2002, Productos y Servicios, Agua y Hielo para Consumo Humano, Envasados y a Granel - Especificaciones Sanitarias, con el objetivo de dar una calidad de higiene y limpieza al producto (NOM-201-SSA1-2002):

- Al ingresar al área de moldeado el personal debe lavar y desinfectar las manos con agua desinfectante.
- Los tapones antes de su embalaje son lavados y desinfectados con soluciones que no modifican o alteren sus características.
- Las tapas son empacadas para protegerlas del polvo, fauna nociva y/o materiales extraños.

### ***6.3.2 Requisitos Legales en Materia de Medio Ambiente***

Los Requisitos Legales en Materia de Medio Ambiente se basan en las Normas Internacionales ISO para la implementación del Sistema y en la Normativa Nacional para establecer los requisitos a cumplir para la protección y cuidado del medio.

#### **Organización Internacional de Estandarización**

- ISO 14050:2009, Gestión Ambiental Vocabulario.
- ISO 14001:2004, Sistemas de Gestión Ambiental, Requisitos con Orientación para su Uso.
- ISO 14001:2015, Sistemas de Gestión Ambiental, Requisitos con Orientación para su Uso.

## **Legislación Mexicana**

- Ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente.

### **Aire**

- Reglamento de la ley general de cambio climático en materia de registro nacional de emisiones.
- Reglamento de la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de prevención y control de la contaminación de la atmosfera.
- Reglamento de la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de registro de emisiones y transferencia de contaminantes.

### **Ruido**

- Reglamento para la protección ambiental contra la contaminación originada por la emisión de ruido.
- NOM-081-SEMARNAT-2013

### **Agua: abastecimiento y residual**

- Ley de Aguas Nacionales.
- Reglamento de aguas nacionales.
- NOM-001-SEMARNAT-1996
- NOM-002-SEMARNAT-1996
- NOM-003-SEMARNAT-1997

## **Residuos: Peligrosos, Manejo Especial y Sólidos Urbanos**

- Ley de general para la prevención y gestión integral de los residuos.
- Reglamento de la Ley de general para la prevención y gestión integral de los residuos.
- NOM-052- SEMARNAT-2005
- NOM-053- SEMARNAT -1993
- NOM-054- SEMARNAT 1993
- NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002
- NOM-161-SEMARNAT-2011

## **Suelo y Subsuelo**

- Código reglamentario para el Municipio de Puebla.

## **Recursos Naturales, Recursos Forestales y Vida Silvestre**

- Ley general del desarrollo forestal sustentable.
- Ley general de vida silvestre.
- Reglamento de la ley general del desarrollo forestal sustentable.
- Reglamento general de vida silvestre.

## **Impacto Ambiental**

- Reglamento de la ley general de equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental.

## **Cambio Climático**

- Ley General de Cambio Climático.

**Norma Oficial Mexicana de la Secretaria de Trabajo y Previsión Social en  
Materia de Seguridad**

- NOM-001-STPS-2008
- NOM-002-STPS-2010
- NOM-004-STPS-1999
- NOM-005-STPS-1998
- NOM-006-STPS-2014
- NOM-009-STPS-2011
- NOM-020-STPS-2011
- NOM-022-STPS-2008
- NOM-027-STPS-2008
- NOM-029-STPS-2011
- NOM-033-STPS-2015

**Norma Oficial Mexicana de la Secretaria de Trabajo y Previsión Social en  
Materia de Salud**

- NOM-010-STPS, 2014
- NOM-011-STPS-2001
- NOM-015-STPS-2001
- NOM-024-STPS-2001
- NOM-025-STPS-2008

**Norma Oficial Mexicana de la Secretaria de Trabajo y Previsión Social en  
materia de seguridad**

- NOM-017-STPS-2008
- NOM-018-STPS-2000
- NOM-19-STPS-2011
- NOM-026-STPS-2008

- NOM-028-STPS-2012
- NOM-030-STPS-2009

## **6.4 Medio Ambiente**

El medio ambiente es el 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 relaciones (ISO 14001:2015). En este entorno los aspectos ambientales son los elementos de las actividades y productos que interactúan o pueden interactuar con el medio ambiente (ISO 14001:2015), de forma adversa o beneficiosa en un estado específico del tiempo.

Para prevenir, reducir o mitigar los riesgos e impactos adversos por la generación, emisión o descarga de contaminantes o residuos se establece la Prevención de la Contaminación, que es la utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía (ISO 14001:2015).

### ***6.4.1 Aspectos e Impacto Ambiental***

Es por estos principios X-Tiren, S.A. de C.V. identifica los elementos de sus actividades y de su producto, es decir sus aspectos ambientales, los cuales interactúan con el medio produciendo impactos adversos o beneficiosos.

Los aspectos ambientales son (Ver Tabla 5 Matriz de Aspectos Ambientales):

- Atmosfera, donde las fuentes fijas que son instalaciones generan descargas de sustancias a la atmosfera, las cuales pueden ser contaminantes. (RLGEEPAMPCCA, 2014)
- Agua, que al ser utilizada en el proceso adquiere componentes físicos, químicos y biológicos diferentes al agua de fuentes naturales que no ha sido objeto de uso. (LAN, 2014)
- Suelo y Subsuelo, superficie donde se desarrollan las actividades.

- Ruido, los sonidos generados por las máquinas, equipos y herramientas ocupadas durante el proceso y que pueden producir sonidos indeseables, molestos y perjudicables a las personas y al medio ambiente. (NOM-081-SEMARNAT-1994)
- Residuos, los materiales desechados durante el proceso de fabricación, los cuales pueden ser Peligrosos, de Manejo Especial y Sólidos urbanos. (LGEEPA, 2016)
- Energía, utilizada para generar y producir movimientos. En X-Tiren, S.A. de C.V. se ocupa la eléctrica para iluminación de áreas y funcionamiento de máquinas; la de Gas Licuado de Petróleo es ocupada para las calderas y montacargas.
- Recursos Naturales, que son los recursos aprovechados por X-Tiren, S.A. de C.V. durante el proceso de fabricación: agua, tierra y atmosfera. (LGEEPA, 2016)
- Vida Silvestre, especies animales que habitan alrededor de la empresa y pueden ser afectados por las actividades (LGEEPA, 2016).
- Recursos Forestales, especies vegetales que se encuentra alrededor de la planta y puede ser afectada durante el proceso de fabricación (LGEEPA, 2016).
- Riesgo y emergencias ambientales, situaciones anormales derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, donde un agente perturbador puede causar un daño o perdida a la sociedad y medio ambiente. (LGEEPA, 2016)

Para el caso de estudio presentado en esta Tesina se trabajará con el aspecto ambiental Residuos, se propone un Plan de Manejo Integral para un Sistema de Gestión Ambiental con la finalidad de ayudar a minimizar su generación, dar una valorización a los mismos y reducir y prevenir los impactos ambientales por un mal manejo y disposición final.

Los Impactos Ambientales de los Residuos son (UNED) (Ver Tabla 6. Matriz de Impactos Ambientales)

- Contaminación de suelos, acuíferos y aguas superficiales por lixiviados, líquido formado por la reacción, arrastre o filtrado de los residuos, que puede contener sustancias contaminantes.
- Emisión a la atmosfera de metano, producido durante la degradación de los residuos.
- Destrucción del ecosistema para la construcción de rellenos sanitarios.
- Focos de infección por la presencia de insectos y roedores.
- Generación de malos olores.

#### ***6.4.2 Plan de Manejo de Residuos para un Sistema de Gestión Ambiental - Glosario***

Un Sistema de Gestión es el Conjunto de elementos de una organización, interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos y procesos para el logro de estos (ISO 14001:2015), mientras que el Sistema de Gestión Ambiental es la parte empleada para gestionar aspectos ambientales, cumplir requisitos legales y así abordar los riesgos y oportunidades (ISO 14001:2015).

El sistema es establecido y dirigido por la alta dirección, que son las personas o el grupo de personas que dirigen y controlan una organización al más alto nivel (ISO 14001:2015). Este contempla a las partes interesadas, es decir a las personas u organizaciones que pueden afectar, verse afectados o percibirse como afectadas por una decisión o actividad de la empresa.

El Plan de Manejo es un instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes,

consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno (LGPEGIR, 2015).

El Manejo Integral de Residuos son las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co – procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social (LGPEGIR, 2015).

Gestión Integral de Residuos: Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región (LGPEGIR, 2015).

Por valorización se entiende las acciones cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos, mediante su reincorporación a procesos productivos (LGPEGIR, 2015).

Es decir, que bajo los Requisitos Legales X-Tiren, S.A. de C.V. establece acciones en su proceso para el manejo de residuos, como son la separación, reutilización, tratamiento, acopio, almacenamiento, transporte y disposición de residuos. Con la finalidad de tener un desempeño ambiental óptimo en materia de residuos.

Los residuos son materiales o productos en estado sólido, semisólido, líquido o gas, que el propietario desecha en recipientes o depósitos. Estos pueden ser susceptibles de ser valorizados, tratados o dispuestos en un confinamiento. Los residuos se clasifican en:

- Residuos Sólidos Urbanos: Generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en actividades

domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques, los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, así como los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole (LGPEGIR, 2015). Estos se clasifican en:

- Orgánicos Biodegradables: Material que puede ser transformado en sustancias más sencillas por la acción biológica.
  - Inorgánicos Reciclables: Materiales con características físicas, químicas que pueden ser valorizados reincorporándolos a un proceso o tratamiento físico o químico mediante la reutilización y reciclaje del residuo.
  - Inorgánicos No reciclables: Son aquellos que por sus características y usos, pierden o dificultan las posibilidades técnicas de ser valorizados.
- Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos (LGPEGIR, 2006). Se clasifican en (NOM-161-SEMARNAT-2011):
    - Servicios de salud, generados por un gran generador en centros médicos. Asistenciales: Papel, cartón, ropa clínica, ropa de cama, colchones, plásticos, madera y vidrio.
    - Residuos agroplásticos generados por las actividades intensivas agrícolas, silvícolas y forestales.
    - Residuos orgánicos de las actividades intensivas agrícolas, avícolas, ganaderas y pesqueras.
    - Residuos de las actividades de transporte federal, que incluye servicios en los puertos, aeropuertos, centrales camioneras y estaciones de

autotransporte y los del transporte público, incluye a los prestadores de servicio que cuenten con terminales, talleres o estaciones, los cuales se incluyen en la lista siguiente y que se generen por un gran generador en una cantidad mayor a 10 toneladas al año por residuo o su equivalente: Envases metálicos, envases y embalajes de papel y cartón, envases de vidrio, envases de tereftalato de polietileno (PET), envases de poliestireno expandido (unicel), bolsas de polietileno, tarimas de madera, neumáticos de desecho.

- Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, a excepción de los indicados en la NOM-052-SEMARNAT-2005: Aquellos que se generen por un gran generador en una cantidad mayor a 100 toneladas anuales o su equivalente.
- Residuos de las tiendas departamentales o centros comerciales, incluyendo tiendas de autoservicio, centrales de abasto, mercados públicos y ambulantes, que se incluyen en la lista siguiente y que se generen en una cantidad mayor a 10 toneladas al año por residuo o su equivalente: envases metálicos, envases y embalajes de papel y cartón, envases de vidrio, envases de tereftalato de polietileno (PET), envases de poliestireno expandido (unicel), tarimas de madera, residuos orgánicos, película de polietileno para embalaje (playo).
- Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, que se generen en una obra en una cantidad mayor a 80 m<sup>3</sup>.
- Productos que al transcurrir su vida útil se desechan y que se listan a continuación:
  - Residuos tecnológicos de las industrias de la informática y fabricantes de productos electrónicos: Computadoras personales de escritorio y sus accesorios, computadoras personales portátiles y sus accesorios, teléfonos celulares, monitores con tubos de rayos catódicos (incluyendo televisores), pantallas de cristal líquido y plasma (incluyendo televisores), reproductores de

audio y video portátiles, cables para equipos electrónicos, impresoras, fotocopiadoras y multifuncionales.

- Residuos de fabricantes de vehículos automotores: Vehículos al final de su vida útil.
- Otros que al transcurrir su vida útil requieren de un manejo específico y que sean generados por un gran generador en una cantidad mayor a 10 toneladas por residuo al año: Aceite vegetal usado, neumáticos de desecho, envases y embalajes de tereftalato de polietileno (PET), polietileno de alta y baja densidad (PEAD y PEBD), policloruro de vinilo (PVC), polipropileno (PP), poliestireno (PS) y policarbonato (PC), artículos publicitarios en vía pública de tereftalato de polietileno (PET), polietileno de alta y baja densidad (PEAD y PEBD), policloruro de vinilo (PVC), polipropileno (PP), poliestireno (PS) y policarbonato (PC), artículos de promoción de campañas políticas en vía pública de tereftalato de polietileno (PET), polietileno de alta y baja densidad (PEAD y PEBD), policloruro de vinilo (PVC), polipropileno (PP), poliestireno (PS) y policarbonato (PC), envases, embalajes y artículos de madera, envases, embalajes y perfiles de aluminio, envases, embalajes y perfiles de metal ferroso, envases, embalajes y perfiles de metal no ferroso, papel y cartón, vidrio, ropa, recorte y trapo de algodón, ropa, recorte y trapo de fibras sintéticas, hule natural y sintético, envase de multilaminados de varios materiales, refrigeradores, aire acondicionado, lavadoras, secadoras, hornos de microondas.
- Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, Inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieren peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo

que se establece en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPEGIR, 2015).

El Plan es la base para los procedimientos del adecuado manejo de residuos desde la generación, clasificación y disposición, traslado al almacén, almacenamiento por la empresa y la recolección, transporte, acopio y disposición final de los residuos por un prestador de servicios autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Estas acciones tienen el objeto de prevenir y evitar impactos a la salud de la población y al medio ambiente.

A continuación se presenta la propuesta de este proyecto.

## **7. MARCO METODOLÓGICO**

El desarrollo económico, tecnológico e industrial ha causado la degradación del medio ambiente y de los recursos naturales, comprometiendo su estado y disponibilidad.

Los países denominados de primer mundo son los mayores focos de emisión, que contaminan el aire, el agua y dañan el suelo, mientras que los países en vía de desarrollo, donde se ubica a México, en su afán por promover y mejorar su economía han contribuido al aumento del pasivo ambiental del planeta.

Debido a lo anterior los gobiernos han hecho especial énfasis en promover el ahorro y la conservación de los recursos naturales por medio de normativas, programas y reconocimientos a personas físicas y morales que realicen sus actividades de manera sustentable. Al tiempo que las instituciones escolares, organizaciones no gubernamentales, empresas y sociedad han ido tomando conciencia del problema, de las implicaciones de la huella humana y han comenzado a actuar en pro del planeta.

Es por ello que X-Tiren, S.A. de C.V. ha incorporado los conceptos de desempeño ambiental, desarrollo sostenible y producción limpia en sus actividades por medio de un Sistema de Gestión Ambiental donde hace énfasis en el aspecto ambiental Residuos a través de un Plan de Manejo Integral.

## 7.1 Metodología

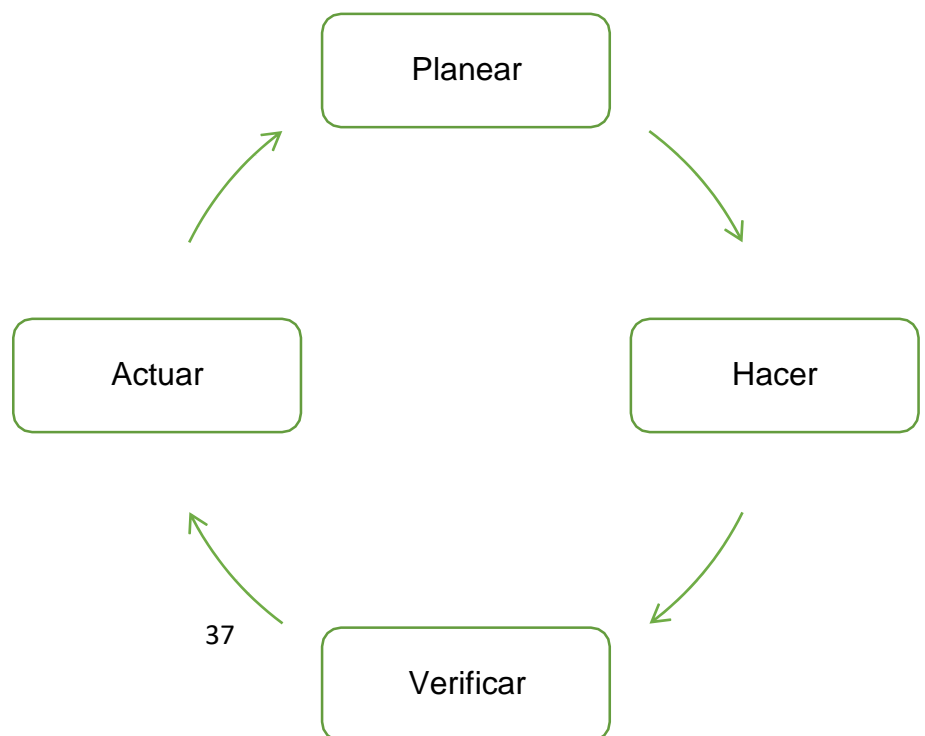
Para elaborar el Plan de Manejo Integral de Residuos para un Sistema de Gestión Ambiental se tomará de guía la Norma Internacional de Normalización ISO 14001:2015 Sistema de Gestión Ambiental, que ayuda a identificar, priorizar y gestionar los riesgos ambientales. Obteniendo los beneficios de (RQA, 2017):

- Reducción de Costes, haciendo un uso más eficiente de la materia prima
- Cumplimiento de la legislación ambiental.
- Reputación, reducción de riesgos asociados a costos como son las sanciones y daños a la organización.
- Competitividad en el mercado.

El Plan de Gestión Integral de Residuos para un Sistema de Gestión Ambiental se basa en el Modelo de Deming (ISO 14001:2015) (Diagrama 4):

Diagrama 4.  
Ciclo de Deming

Fuente: ISO  
14001:20015



Se presentan a continuación los puntos a considerar aplicando la mejora continua.

- Se establecerán los registros, para toda la mejora continua de los Residuos:

#### *Planear*

- Se analizará y comprenderá el contexto de la organización, las necesidades y expectativas de las partes interesadas.
- Se determinará el Alcance del Sistema de Gestión Ambiental.
- Se determinarán los roles, responsabilidades, compromisos y autoridades en la organización.
- Se determinará la Política del Sistema de Gestión Ambiental.
- Se identificarán los riesgos y oportunidades de X-Tiren, S.A. de C.V. relacionados con el medio ambiente.
- Se identificará el aspecto ambiental Residuos y su requisito legal.
- Se planificarán acciones para abordar los aspectos ambientales, sus requisitos y sus impactos.
- Se establecerán objetivos ambientales en materia de residuos y su planificación para lograrlos.
- Se establecerán los recursos de la empresa para la gestión de los residuos, la competencia del personal.
- Se crearán procedimientos de comunicación interna y externa, así como el control de documentos y registros.

#### *Hacer*

- Se establecerán los documentos de soporte para la planificación y control de los Residuos.

En el Plan de Manejo de Residuos se identificarán y clasificarán los residuos generados en cada proceso de la empresa, se determinará el proceso de disposición, recolección y almacenamiento de residuos por medio de instrucciones de trabajo y diagrama de flujo. Se establecerán bitácoras de generación y planes de emergencia.

#### *Verificar*

- Se crearán procedimientos para dar seguimiento, medición, análisis y evaluación al Manejo de los Residuos por medio de Auditorias y Revisiones por la Alta Directiva.

#### *Actuar*

- Se crearán procedimientos para identificar y evaluar las No Conformidades, así como la toma de Acciones Preventivas y Correctivas.
- Se establecerá un procedimiento para dar la mejora continua al Plan de Manejo de Residuos para un Sistema de Gestión Ambiental.

Con esto se busca dar un valor agregado al Producto de Tapones para botellas e ir más allá de la normatividad y mejorar el desempeño ambiental de la empresa.

De manera puntual se explica la manera de cómo se implementarán los 4 puntos de la mejora continua en la normatividad ambiental para este caso de estudio.

## **7.2 Planificación**

El Plan de Manejo Integral para un Sistema de Gestión Ambiental, se identifican y evalúan de los aspectos e impactos ambientales en cada etapa del proceso, considerando el Ciclo de Vida del Producto, así como la planificación de las

acciones para abordar los riesgos y oportunidades que se puedan o se presenten durante las actividades de fabricación de los Tapones de Botellas.






Además se seleccionan e identifican los requisitos legales aplicables en la materia de residuos.

### 7.2.1 Aspectos Ambientales

La identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales, son identificados y evaluados considerando en el Ciclo de Vida del producto, se realiza con la finalidad de planear las acciones a tomar para abordar los riesgos y oportunidades que permitan mitigar los impactos ambientales negativos y fortalecer los positivos.

Matriz de los Aspectos Ambientales, donde se identifican en cada etapa del proceso donde se encuentren involucrados (Tabla 5).

Tabla 5. Matriz de Aspectos Ambientales

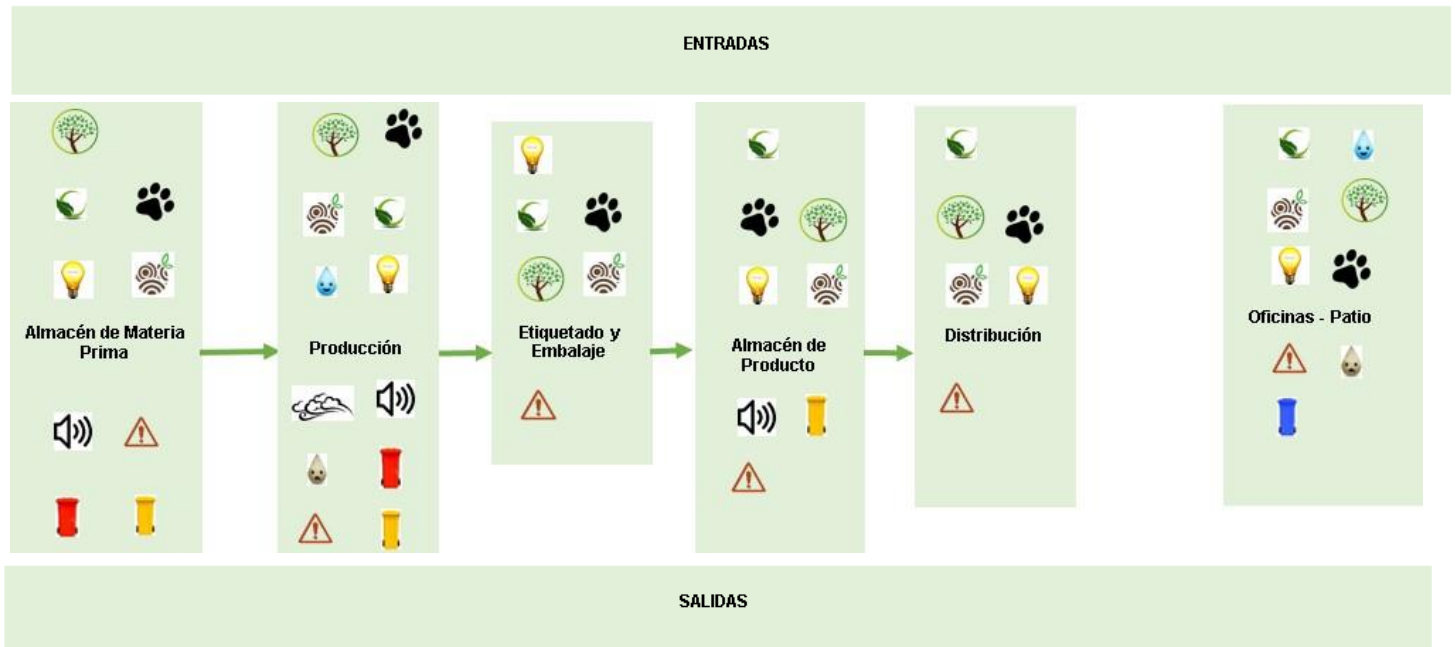
Aspecto Ambiental		Proceso					Oficina - patio	Ciclo de vida	Observaciones
Símbolo	Nombre	Almacén de Materia Prima	Producción	Etiquetado y Embalaje	Almacén de Producto	Distribución			
	Aire		X					Salida: Emisiones a la atmosfera.	Emisiones a la atmosfera por la caldera y la torre de enfriamiento.
	Ruido	X	X		X			Salida: Emisiones de ruido al medio.	Emisiones en el almacén por el montacargas y en la producción por el reactor, la caldera, torre de enfriamiento y por las actividades de moldeado y extrusión.
	Agua de abastecimiento		X				X	Entrada: Agua proveniente de la red municipal.	Agua de abastecimiento proveniente de la red municipal de Puebla
	Agua residual		X				X	Salida: Agua descargada a la red de alcantarillado del Parque Industrial para su tratamiento.	Agua residual proveniente del área de producción y de sanitarios. Se descarga en la red del parque industrial para su tratamiento.
	Suelo-Subsuelo	X	X	X	X	X	X	Entrada: Sitio donde se localiza la empresa.	Licencia de uso de suelo

	Residuos Peligrosos	X	X		X			Salida: Residuos generados durante los procesos.	Los residuos generados son: Sustancias químicas y envases, Lámparas, Equipo de protección personal y Poliestireno de Alto Impacto
	Residuos de Manejo Especial	X	X	X	X	X		Salida: Residuos generados durante los procesos.	Los residuos generados es material de embalaje.
	Residuos Sólidos Urbanos						X	Salida: Residuos generados durante los procesos.	Los residuos generados son: Papelería, de jardín, alimentos y bebidas, sanitarios.
	Energía	X	X	X	X	X	X	Entrada: Energía eléctrica y Gas LP.	En Producción se ocupa Gas LP para el funcionamiento de la caldera, en el resto de la fábrica se utiliza energía eléctrica.
	Recursos Naturales	X	X	X	X	X	X	Entrada: Recursos localizados dentro de la propiedad.	
	Vida Silvestre	X	X	X	X	X	X	Entrada: Fauna y Flora localizadas dentro de la propiedad.	De acuerdo a la legislación el 20% del terreno debe ser área verde. La vida silvestre fue impactada al construir y operar el parque.
	Recursos Forestales	X	X	X	X	X	X	Entrada: Árboles localizados dentro de la propiedad.	De acuerdo a la legislación el 20% del terreno debe ser área verde. Los recursos forestales fueron impactados al construir y operar el parque.
	Riesgo y Emergencias	X	X	X	X	X	X	Salida: Actividades generadas durante los procesos que puedan ser un riesgo y/o emergencia para las personas y el medio ambiente.	Por el giro de la empresa se considera de riesgo alto.

Fuente: Propia

Diagrama de los Aspectos Ambientales identificando cuales se consideran de entrada o de salida en cada una de las etapas de los procesos (Diagrama 5).

Diagrama 5. Aspectos Ambientales















Fuente: Propia

### Matriz de los Impactos de cada uno de los Aspectos Ambientales

Los Impactos al medio pueden ser tanto negativos como positivos, dependiendo de la exposición y medidas que se tomen para mitigar y eliminar las sustancias dañinas al medio. A continuación se presenta la matriz de los impactos que pueden o se generan como resultado de las actividades del proceso de fabricación (Tabla 6).

Tabla 6. Matriz de los Impactos Ambientales

Símbolo	Nombre	Negativo	Positivo
	Aire	Enfermedades respiratorias en animales y humanos. Toxicidad química en la plantas. Generación de: Efecto Invernadero, Lluvia ácida, Nube de smog, Reducción de la capa de ozono y Cambio climático.	
	Ruido	Enfermedades auditivas en animales y humanos. En animales perturba los patrones de alimentación y localización.	
	Agua de abastecimiento	Disminución del caudal de agua.	
	Agua residual	Generación de malos olores.	Disminución de la carga orgánica, microbiológica y química en cuerpos de agua.
	Suelo-Subsuelo	Erosión del suelo.	
	Residuos Peligrosos	Generación de olores. Riego ambiental por mal manejo de residuos.	Disminución de la generación de residuos. Menor explotación de recursos materiales vírgenes al reusar, reutilizar y reciclar residuos. Disminución de contaminantes en suelo y agua.
	Residuos de Manejo Especial		
	Residuos Sólidos Urbanos		
	Energía	Gasto energético.	
	Recursos Naturales	Erosión en el suelo. Contaminación en suelo, agua, aire. Problemas en patrones de alimentación y localización en animales.	
	Vida Silvestre		
	Recursos Forestales		
	Riesgo y Emergencias	Incendios, explosiones, fugas, derrames, filtraciones. Problemas en la salud de los trabajadores.	

Fuente: Propia

De acuerdo al anterior análisis realizado se concluye que los Residuos son un aspecto de salida, que se divide en tres tipos, de acuerdo a las características que presenta el material:

- Residuos Peligrosos: Generados en el almacén de materia prima y producto terminado y producción. Se encuentran las sustancias químicas y sus recipientes, lámparas, equipo de protección personal y Poliestireno de Alto Impacto.
- Residuos de Manejo Especial: En cada una de las actividades del proceso. Se refiere al material de embalaje.
- Residuos Sólidos urbanos: En oficinas, comedor, jardín y sanitarios. Residuos de papelería (papel, lapiceros, etc.), jardín (pasto, flores, hojarasca), comedor (residuos de comida y envases de bebidas) y sanitarios.

Los cuales a pesar de caer en esta categoría, serán considerados como Residuos de Manejo Especial debido a que se producen más de 27 kg al día (RLPGIRSUMEEP, 2008).

Los impactos al medio por una mala gestión es la contaminación de suelo, agua, tierra por la generación de lixiviados; emisiones a la atmosfera por el metano; generación de malos olores; habitad de especies portadoras de infecciones (roedores e insectos); destrucción del ecosistema.

A continuación se presentan los Requisitos Legales en materia de Residuos que establece la Normativa Mexicana.

## 7.2.2 Requisitos Legales en materia de Residuos

Los Requisitos Legales vigentes en la materia Ambiental – Residuos, son identificados de acuerdo a su clasificación de Residuos Sólidos Urbanos (Tabla 7), de Manejo Especial (Tabla 8) y Peligrosos (Tabla 9), son establecidos en la siguiente matriz.

Tabla 7. Requisitos Legales de los Residuos Sólidos Urbano

Normatividad	Requisito Legal	Fundamento Legal
LGPGIR	Artículo 18	Los RSU podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos
LPGIRSUMEEP	Artículo 15 <sup>73</sup>	Los RSU podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos o reciclables y no reciclables
RLPGIRSUMEEP	Artículo 7	Los RSU se subclasificarán: I.- Residuos orgánicos: a).- Desperdicio alimenticio; b).- Desechos jardín II.- Residuos inorgánicos: a).- Papel y cartón: periódico, revistas, productos de papel; b).- Vidrio: botellas y frascos; c).- Plásticos: bolsas, envolturas, envases, empaques, embalajes; d).- Metal: latas, tapaderas, corcholatas; e).- Electrodomésticos y f).- Desechos sanitarios: papel sanitario, toallas sanitarias.

Fuente: Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (2006), Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla (2014), Reglamento de la Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla (2014)

Tabla 8. Requisitos Legales de los Residuos de Manejo Especial

Normatividad	Requisito Legal	Fundamento Legal
LGPGIR	Artículo 19	Los RME se clasifican como: II. Residuos de servicios de salud. IV. Residuos de los servicios de transporte. VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general. VIII. Residuos tecnológicos. IX. Pilas de litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc.
LPGIRSUMEEP	Artículo 16	Los RME se clasifican: II. Residuos de servicios de salud.

LPGGIR	Artículo 28	Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo: III. Los grandes generadores de los productos que al desecharse se convierten manejo especial. IV. Los grandes generadores de pilas y baterías eléctricas.
LPGIRSUMEEP	Artículo 30	Serán responsables de la formulación e instrumentación de los planes de manejo: I.- Los generadores de RME que se incluyan en el listado publicado en el Periódico Oficial del Estado.
RLPGIRSUMEEP	Artículo 11	Los generadores sujetos a un Plan de Manejo son aquéllos que en su conjunto producen o reúnen cantidades de 10 toneladas peso bruto, así como los que exceden dicha cantidad de forma anual de residuos, o los que en su caso generan cantidades de residuos igual o mayor a 27 kilogramos por día.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Numeral 6	6.1 Que no reúnan características domiciliarias o no posean alguna de las características de peligrosidad. 6.2 Que sea un Residuo Sólido Urbano generado por un gran generador en una cantidad igual o mayor a 10 toneladas al año.
LPGGIR	Artículo 33	Las empresas responsables de los planes de manejo lo presentarán, para efectos de su conocimiento a las autoridades estatales.
LPGIRSUMEEP	Artículo 33	Los planes de manejo serán presentados por los particulares a la Secretaría o al Ayuntamiento.
LPGIRSUMEEP	Artículo 31	Los planes de manejo deberán considerar: I. Delimitación clara y específica de los residuos. II. Procedimientos de acopio, almacenamiento y transporte. IV. Listado de las partes que intervengan en su instrumentación. V. Obligaciones y facultades de cada una de las partes que intervienen en la aplicación del plan de manejo. VI.- Descripción de actividades de capacitación, educación ambiental que se implementarán y los procedimientos que informen y promuevan la prevención, minimización, y el correcto manejo de residuos.
LPGIRSUMEEP	Artículo 48	El almacenamiento primario es aquel que realizan los generadores dentro del lugar de generación de los residuos previo a la recolección de los mismos, para ello deberán contar con las instalaciones apropiadas para tal fin.
RLPGIRSUMEEP	Artículo 14	Informar a la Secretaria de modificaciones en procesos, productos y volumen.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Numeral 9	9. Elementos para la formulación de los Planes de Manejo: 9.1 Elementos Generales, 9.1.2 Diagnóstico del Residuo, 9.1.3 Formas de manejo integral propuestas para el residuo, 9.1.4 Metas de cobertura del plan, de recuperación o aprovechamiento del residuo, durante la aplicación del Plan de Manejo, 9.1.5 Descripción del destino final del residuo sea nacional o internacional, 9.1.6 Mecanismos de operación, control y monitoreo para el seguimiento del plan, así como los mecanismos de evaluación y mejora del plan de manejo.  9.2 Elementos Adicionales: 9.2.1 Privados: 9.2.1.1 Descripción de la Infraestructura interna y externa involucrada; 9.2.1.2 De ser aplicable,

		descripción de las estrategias de prevención y minimización. 9.2.3 Individuales.
--	--	---

Fuente: Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (2006), Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla (2014), Reglamento de la Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla (2014), NOM-161-SEMARNAT-2011.

Tabla 9. Requisitos Legales de los Residuos Peligrosos

Normatividad	Requisito Legal	Fundamento Legal
LGPGIR	Artículo 28	Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo: II. Los generadores de los residuos peligrosos.
RLGPEGIR	Artículo 16	Los planes de manejo para residuos se podrán establecer en una o más de las siguientes modalidades: I. Sujetos que intervienen: a) Privados. II. Asociación: a) Individuales. III. Ámbito de aplicación: c) local.
LGPGIR	Artículo 31	Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos: I. Aceites lubricantes usados. V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio. VI. Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio. XII. La sangre y los componentes de ésta, sólo en su forma líquida, así como sus derivados. XV. Los residuos punzo-cortantes que hayan estado en contacto con humanos.
NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002	4	Se consideran RPBI: 4.1 Sangre. 4.4 Residuos no anatómicos como fluido corporal o sangre. 4.5 Objetos punzocortantes.
LGPGIR	Artículo 33	Las empresas responsables de los planes de manejo lo presentarán, para su registro a la Secretaría.
LGPGIR	Artículo 42	Las empresas podrán contratar los servicios de manejo de RP con empresas o gestores autorizados.
LGPGIR	Artículo 44	Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: II. Pequeños Generadores.
RLGPEGIR	Artículo 42	Los generadores de residuos peligrosos son: II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año.
LGPGIR	Artículo 45	Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos.
LGPGIR	Artículo 47	Registro ante Secretaría, Bitácora del volumen anual de RP, registro de transferencia de Residuos como insumos, plan de manejo
LGPGIR	Artículo 54	Evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o

		residuos.
RLGPEGIR	Artículo 46	Pequeños Generadores I. Identificar y clasificar los RP. II. Manejar separadamente los RP y no mezclarlos. III. Envasar los RP en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad. IV. Marcar o etiquetar envases con rótulos. V Almacenar los RP. VI. Transportar los RP por una empresa autorizada. VIII. Aviso de cierre de instalaciones o cuando dejen de cerrar la instalación.
LGP GIR	Artículo 56, Párrafo II	Se prohíbe el almacenamiento de residuos peligrosos por un periodo mayor de seis meses a partir de su generación, lo cual deberá quedar asentado en la bitácora correspondiente.
RLGPEGIR	Artículo 84	No deben permanecer por un periodo mayor a 6 meses los RP en el almacén.
RLGPEGIR	Artículo 85	Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.
RLGPEGIR	Artículo 20	Los planes de manejo podrán contener: I. Los residuos objeto del plan de manejo, así como su volumen. II. La forma en que se realizará la minimización de la cantidad, valorización o aprovechamiento de los residuos. IV. Los mecanismos de evaluación y mejora del plan de manejo.
RLGPEGIR	Artículo 68	Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso.
RLGPEGIR	Artículo 71	Las bitácoras contendrán: a) Nombre del residuo y cantidad generada; b) Características de peligrosidad; c) Área o proceso donde se generó; d) Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos, e) Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén. f) Nombre y número de autorización del prestador de servicios g) Nombre del responsable técnico de la bitácora. La información anterior se asentará para cada entrada y salida del almacén temporal dentro del periodo comprendido de enero a diciembre de cada año.
RLGPEGIR	Artículo 82	I. Condiciones del área de almacenamiento: a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados. b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones. c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados. d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de

		<p>retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño.</p> <p>e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia.</p> <p>f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados.</p> <p>g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles.</p> <p>h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.</p> <p>i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical.</p> <p>II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas</p> <p>a) No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida.</p> <p>b) Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables.</p> <p>c) Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora.</p> <p>d) Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión.</p> <p>e) No rebasar la capacidad instalada del almacén.</p> <p>III. Condiciones para el almacenamiento en áreas abiertas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:</p> <p>a) Estar localizadas en sitios cuya altura sea, como mínimo, el resultado de aplicar un factor de seguridad de 1.5; al nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona.</p> <p>b) Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos, y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados.</p> <p>c) En los casos de áreas abiertas no techadas, no deberán almacenarse residuos peligrosos a granel, cuando éstos produzcan lixiviados.</p> <p>d) En los casos de áreas no techadas, los residuos peligrosos deben estar cubiertos con algún material impermeable para evitar su dispersión por viento.</p> <p>En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.</p>
RLGPEGIR	Artículo 87	Los envases que hayan estado en contacto con materiales o residuos peligrosos podrán ser reutilizados para contener el

		mismo tipo de materiales o residuos peligrosos u otros compatibles con los envasados originalmente.
--	--	---

Fuente: Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (2016), Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (2006).

A partir de esta identificación se planifican las acciones para abordar riesgos y oportunidades que se presentan o pueden generarse durante la gestión de los aspectos ambientales.

### 7.2.3 Acciones para abordar riesgos y oportunidades

La planificación de acciones para abordar riesgos y oportunidades relacionadas con los aspectos ambientales, como es el caso del de Residuos, en el cual se busca gestionar de forma correcta el material de desecho, con el objetivo de mejorar el desempeño ambiental, prevenir y disminuir los impactos ambientales y promover la cultura de responsabilidad hacia el medio ambiente (Tabla 10).

Tabla 10. Identificación de los riesgos y oportunidades de la Gestión de Residuos

What if?	Consecuencia	Acción
Mezcla de Residuos (RP y RME) en los contenedores	Contaminación de residuos Aumento en el Precio de recolección de residuos	Plan de Manejo Integral de Residuos Capacitación al personal
Incendio por la inflamabilidad de las sustancias químicas consideradas como residuos peligrosos.	Contaminación atmosférica por incendios causados por la inflamabilidad de las sustancias químicas consideradas como residuos peligrosos.	Procedimiento para la atención de emergencias por fuego.
Derrame del residuo peligrosos sustancias químicas	Contaminación de suelo – subsuelo	Programa de atención a emergencias. Programa de remediación a sitios contaminados.
Almacenar por más de 6 meses residuos peligrosos sin la prorroga correspondiente.	Sanción administrativa por parte de dependencias de gobierno	Plan de manejo Integral de Residuos Capacitación al personal Revisión periódica de bitácoras

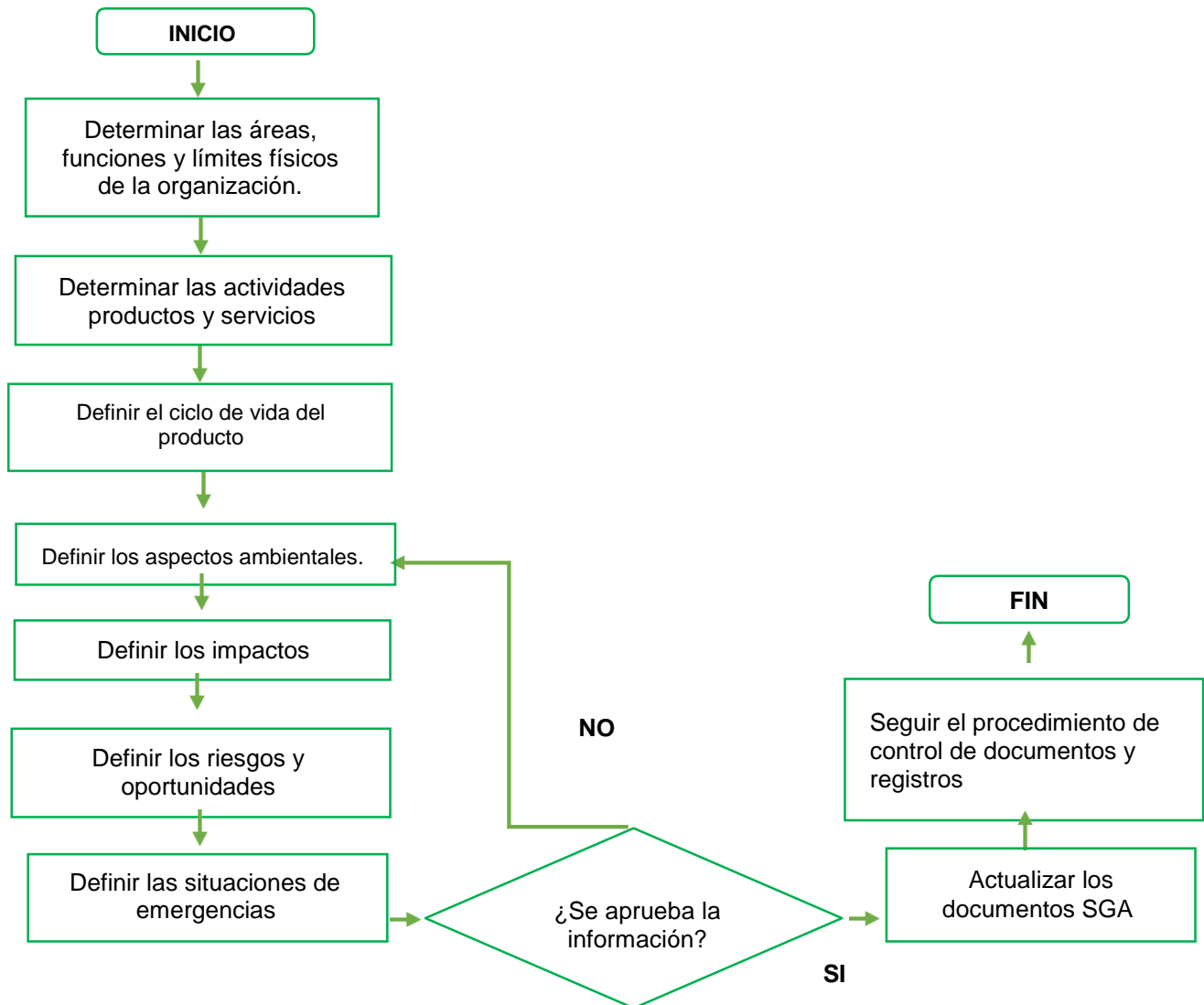
Proporcionar a la autoridad información falsa sobre la generación y manejo de residuos.	Sanción administrativa por parte de dependencias de gobierno.	Capacitación sobre cultura y toma de conciencia ambiental.
No contar con envases y etiquetado ideal para disponer los residuos.	Aumento en el Precio de recolección de residuos. Sanción administrativa por parte de dependencias de gobierno.	Plan de Manejo Integral de Residuos Capacitación al personal Adquirir los envases y etiquetados que correspondan a cada tipo de residuos.
No generar los registros del manejo integral de residuos.	Sanción administrativa por parte de dependencias de gobierno.	Plan de Manejo Integral de Residuos Capacitación al personal Adquirir y/o generar las bitácoras del manejo de residuos.

Fuente: Propia

La planificación de las acciones, se realizan para abordar:

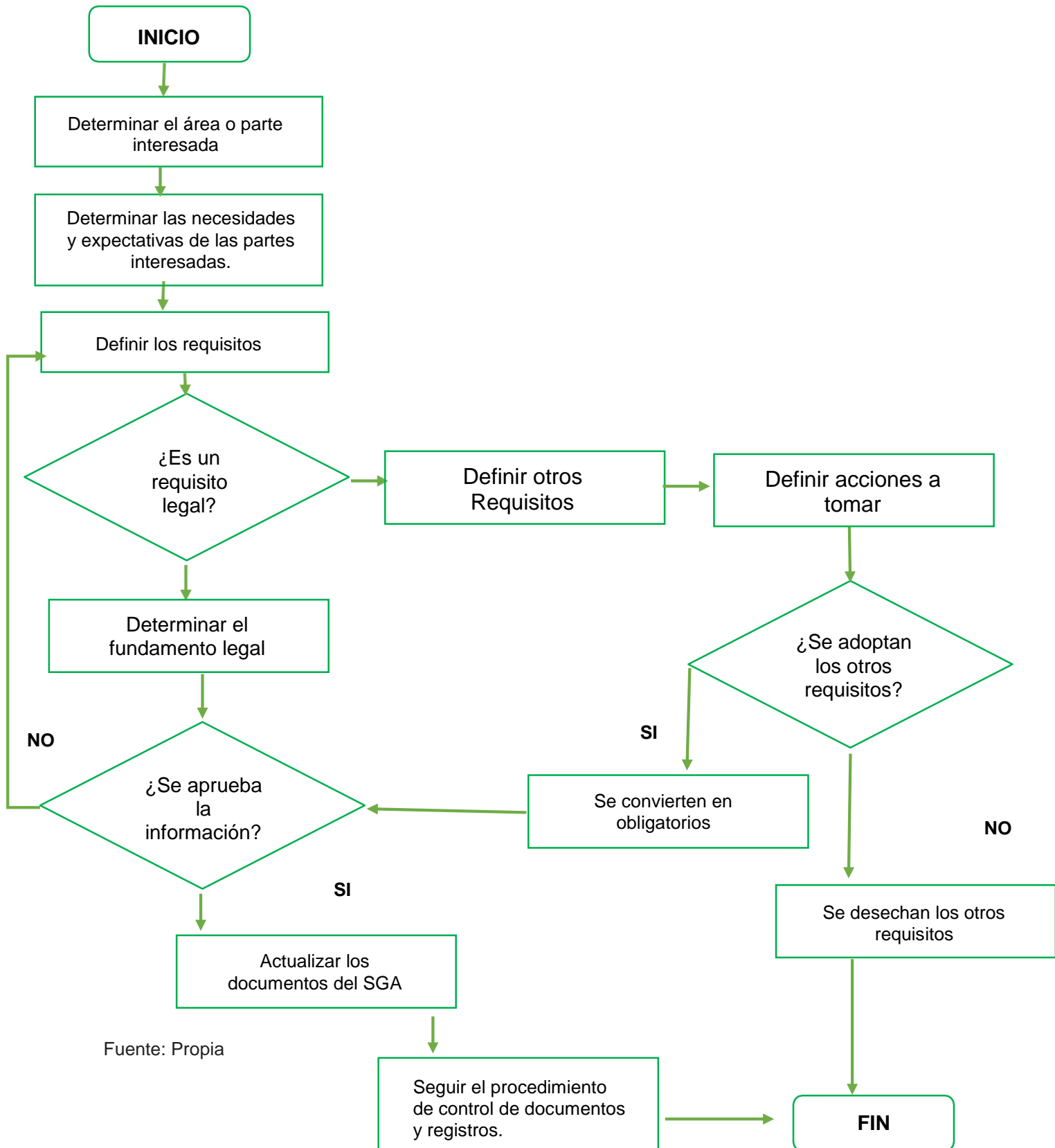
- Aspectos Ambientales (Ver Diagrama 6)
- Requisitos Legales (Ver Diagrama 7)
- Riesgos y Oportunidades (Ver Diagrama 8)
- Implementar y evaluar acciones. (Ver Diagrama 9)

Diagrama 6. Plan de acción para abordar los Aspectos Ambientales



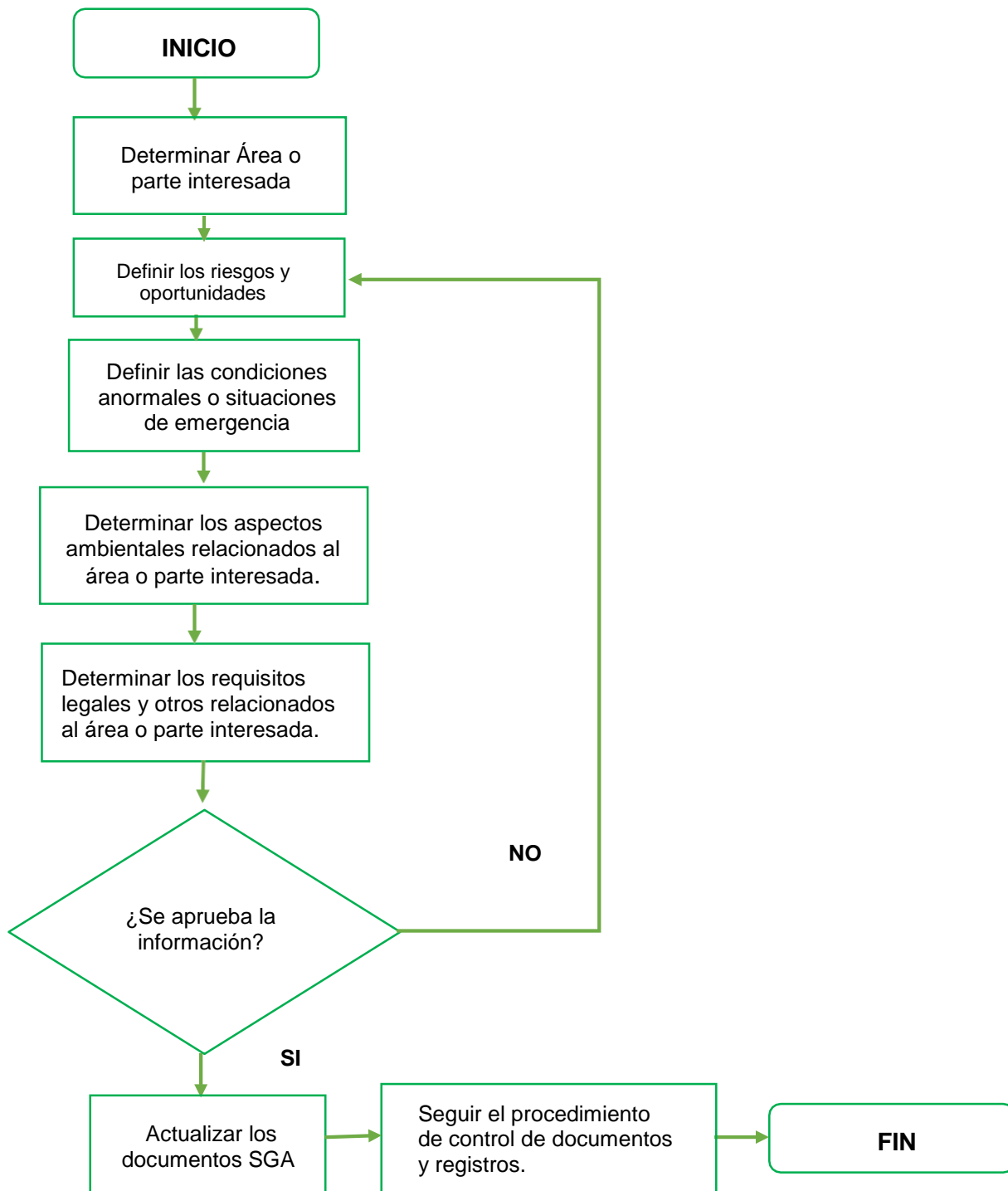
Fuente: Propia

Diagrama 7. Plan de acción para abordar los Requisitos Legales



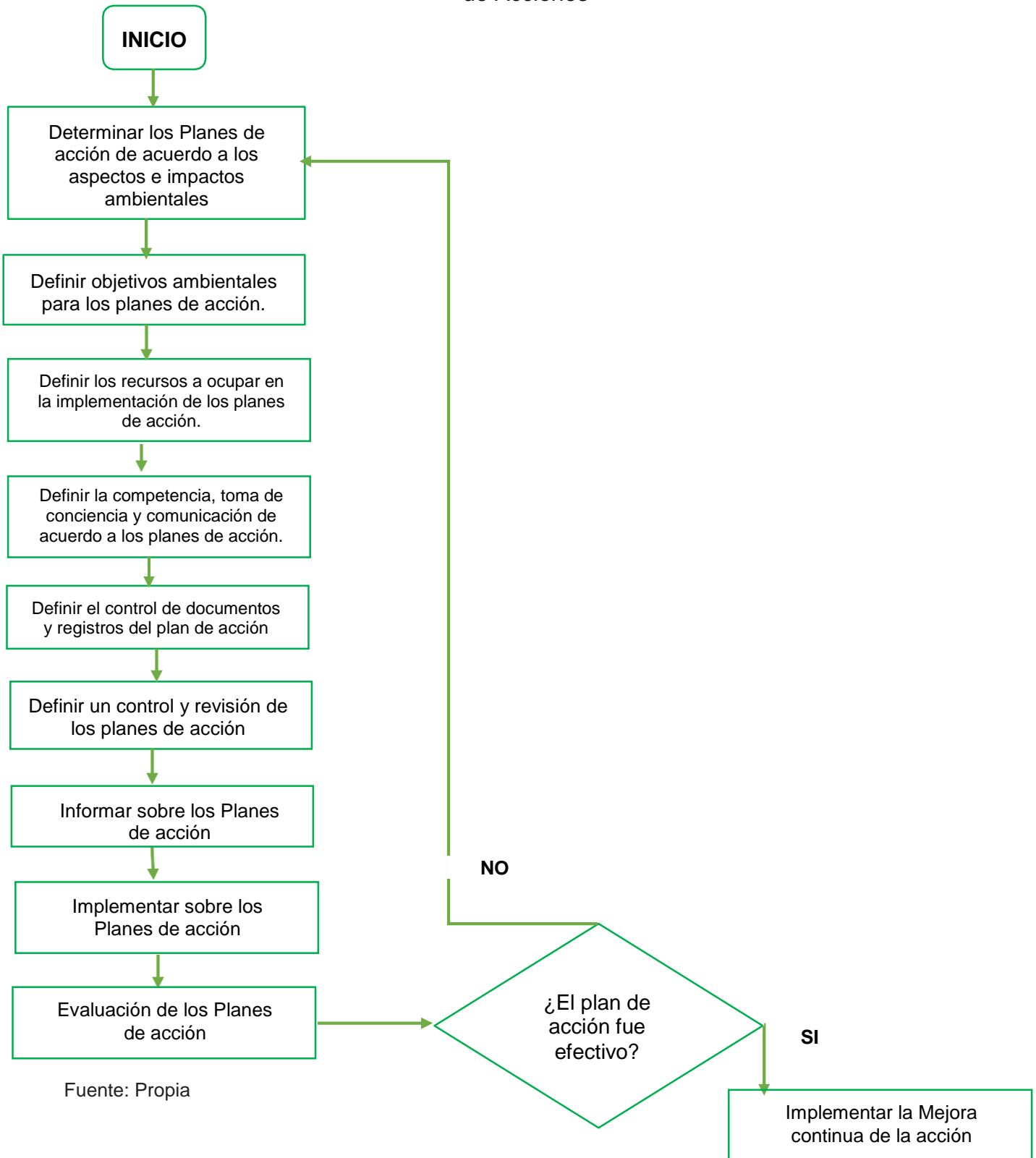
Fuente: Propia

Diagrama 8. Plan de acción para abordar Riesgos y Oportunidades



Fuente: Propia

Diagrama 9. Plan de acción para abordar la Implementación y Evaluación de Acciones



Fuente: Propia

## 7.3 Operación

### 7.3.1 Planificación y Control Operacional

Planificación y aplicación de controles operacionales para las actividades adjetivas y sustantivas de la empresa, con la finalidad de cumplir con la política ambiental, objetivos y metas, además de la adecuada gestión de los aspectos ambientales identificados.

Los controles operacionales que a continuación se presentan deben ser sistematizados para que sean efectivos en su aplicación. Para ello se han elaborado procedimientos donde se definen los criterios de operación para asegurar la correcta ejecución del Plan de Manejo Integral de Residuos para un Sistema de Gestión Ambiental.



X-Tiren, S.A. DE C.V.

*Procedimiento para la Planificación y  
Control Operacional*

Fecha: Agosto 2017

#### **Política**

La Planificación y Control Operacional debe establecer, implementar, controlar y mantener los procesos necesarios para satisfacer los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental, para implementar las acciones determinadas en los apartados 6.1 y 6.2 de la ISO:14001-2015.

#### **Objetivo**

Describir la metodología establecida en X-Tiren, S.A. de C.V para la identificación y control de las operaciones y actividades asociadas con los aspectos ambientales significativos identificados conforme a la política y objetivos ambientales, así como, controlar y medir de forma regular las

características clave de las operaciones y actividades que puedan tener un impacto significativo sobre el medio ambiente.

### **Alcance**

Aplica a todas las áreas involucradas dentro del Sistema de Gestión Ambiental de X-Tiren, S.A. de C.V., así como a las empresas subcontratadas o contratistas que se encuentren dentro de las instalaciones de la empresa.

### **Definiciones (UNAD, 2017)**

*Control Operacional:* Forma de control realizada sobre la ejecución de las tareas y las operaciones desempeñadas por el personal de la empresa, se refiere a los aspectos más específicos, como las tareas y operaciones. El contenido del control operacional es específico y está orientado a cada tarea u operación y se dirige al corto plazo y a la acción correctiva inmediata.

### **Autoridad y Responsabilidades**

- Alta dirección
- Gerente General
- Gerentes de las demás departamentos
- Personal encargado del Sistema de Gestión Ambiental.

**Gestión de la Planificación y Control Operacional**, para poder realizar las actividades relacionadas con el Sistema de Gestión Ambiental (Tabla 11, 12 y 13).

Tabla 11. Gestión para Planificación y Control Operacional

Etapas	Actividad	Responsable
<p><b>1. Desarrolla Controles Operacionales</b></p>	<p>1.1. Informar del alcance de la evaluación y de la necesidad de desarrollar procedimientos o programas específicos para el control de la actividad o proceso; siempre que en el Procedimiento del SGA para la Identificación de Aspectos Ambientales se identifique un proceso o actividad que pueda provocar un impacto ambiental negativo, o un riesgo a las personas o instalaciones y, cuando los Responsables del SGA lo consideren necesario a la vista de la información recabada en el proceso de identificación y evaluación.</p> <p>1.2. Así mismo, se desarrollarán procedimientos o programas específicos de control siempre que el personal de la organización detecte la necesidad de los mismos en las labores que desempeña.</p>	<p>Gerente de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente</p>
<p><b>2. Define metodología</b></p>	<p>2.1 Define la metodología a implementar en la organización, en base a la prevención y control de los impactos ambientales que puedan producirse como consecuencia de las operaciones y tareas asociadas a las actividades inherentes.</p>	<p>Gerente de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente</p>

<p><b>3. Implementa controles operacionales</b></p>	<p>3.1 Se implementan los controles definidos, para prevenir o minimizar el impacto negativo al medio ambiente, o el riesgo a las personas o instalaciones.</p> <p>Se han identificado los siguientes como controles necesarios derivados de la identificación de Aspectos Ambientales Significativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Agua Residual</li> <li>✓ Energía</li> <li>✓ Residuos peligrosos</li> <li>✓ Riesgo Ambiental</li> </ul> <p>Cabe señalar que la lista es enunciativa más no limitativa de los controles a implementar de acuerdo a las actividades propias de la organización.</p> <p>Los controles operacionales identificados deben ser enunciados en la matriz de evaluación de aspectos ambientales, así mismo, deben ser revisados para asegurarse de su adecuación y en su caso modificación o mejora.</p>	<p>Gerente de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente</p>
---	--	---

Fuente: Propia

**Control Operacional**, tareas y actividades del aspecto Residuos.

Tabla 12. Control para la Gestión de la Planificación y Control Operacional de los Residuos.

No.	Aspectos Ambientales Significativos	Descripción del Control Operacional (Real o Propuesta)	Responsable	Acción(es) a tomar	Fecha de Aplicación	Seguimiento Auditorías, Inspección preventiva, CSH
1	<b>Residuos Peligrosos</b>	Bitácoras de salida de residuos peligrosos	Gerente de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	Revisión mensual de la bitácora	30/04/2017	Auditorías internas

2	<b>Residuos Peligrosos</b>	Capacitación	Gerente de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	Capacitación anual	01/07/2017	Revisión por el Gerente de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente
3		Plan de manejo integral	Gerente de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	Revisión anual del Programa	01/09/2017	Revisión por la Alta dirección y gerentes

Fuente: Propia



X-Tiren, S.A. DE C.V.	<b>Procedimiento para un Plan de Manejo de Residuos</b>	Fecha: Agosto 2017
-----------------------	---	--------------------

### **Política**

Gestionar los residuos desde su generación hasta la disposición final en busca de minimizar y dar una valorización a los desechos generados durante las actividades de Producción de Poliestireno de Alto Impacto para tapones de botellas de agua.

### **Objetivo**

Establecer los pasos a seguir para gestionar de manera integral de los residuos.

### **Alcance**

Aplica a todas las áreas y departamentos de la Planta.

## **Definiciones tomadas de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 2015.**

Almacenamiento: Actividad que realizan los generadores dentro del lugar de generación de residuos en un lugar determinado y apropiado, previo a la recolección de los mismos para su posterior reutilización, acopio, reciclado, aprovechamiento, tratamiento o disposición final.

CRETIB: El acrónimo de clasificación de las características a identificar en los residuos peligrosos y que significa: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico ambiental, inflamable y biológico-infeccioso.

Disposición Final: Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos.

Envase: Es el componente de un producto que cumple la función de contenerlo y protegerlo para su distribución, comercialización y consumo.

Generación: Acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.

Generador: Persona física o moral que produce residuos, a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo.

Gestión Integral de Residuos: Conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

Residuo sólido urbano Inorgánico reciclable: Todo residuo que no tenga características de residuo orgánico y que pueda ser susceptible a un proceso de valorización para su reutilización y reciclaje.

Residuo sólido urbano Inorgánico no reciclable: Aquellos que por sus características y los usos que se les han dado, pierden o dificultan las posibilidades técnicas y económicas de ser reincorporados a un proceso o tratamiento para permitir su valorización.

Manejo Integral: Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social.

Plan de Manejo: Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno.

Prestador de servicios: Empresa autorizada para realizar una o varias de las siguientes actividades: recolección, transporte, acopio, tratamiento y disposición final de residuos.

Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.

Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como

peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.

**Residuos Peligrosos:** Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

**Residuos Sólidos Urbanos:** Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos.

### **Autoridad y Responsabilidades**

- Alta dirección
  - Gerente de Seguridad, Higiene y medio Ambiente
  - Personal de X-Tiren, S.A. de C.V.

### **Gestión Integral de Residuos (Diagrama 10)**

- 1. Generación de Residuo:** El residuo es generado en diferente tipo y volumen en todas las áreas de producción y administrativas de la empresa.
- 2. Clasificación de Residuo:** Los residuos son clasificados en Residuos Sólidos urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos de acuerdo a su clasificación establecida en la Normativa Mexicana (Tabla 13)

Tabla 13. Clasificación de Residuos

Residuo	Clasificación	Almacén de Materia Prima	Almacén de Producto Terminado	Comedor	Proceso	Oficinas	Jardín	Sanitarios	Planta
Aceite	RP				X				
Bolsas de Polietileno (plástico)	RSU			X					
Botellas PET	RSU			X					
Botellas de vidrio	RSU			X					
Equipos Electrónicos	RSU					X			
Envolturas	RSU			X					
Etiqueta	RSU				X				
Equipo de protección personal - Uniforme	RP								X
Estopa	RP				X				
Flor – Pasto - Hojarasca	RSU						X		
Lámparas	RP								X
Latas de aluminio	RSU				X				
Metal	RME			X					
Restos de comida	RSU			X					
Servilletas	RSU INR			X					
Material de limpieza	RP								X
Trapo contaminado	RP				X				
Papelería	RSU					X			
Papel Higiénico	RSU							X	
Pintura	RP								X
Recipientes de sustancias químicas	RP				X				

Fuente: Propia

**3. Disposición de Residuo:** Depositar el desecho en el contenedor correspondiente, estos son de plástico, lo cuales no deben sobrepasar el 80% de su capacidad.

**4. Traslado del Residuo:** El traslado del residuo se realiza de la siguiente forma:

- Cesto de plástico de 68 a 200 litros: Se usará un patín.
- Cesto de 10 a 15 litros: El personal de limpieza lo trasladará.

**5. Recepción de Residuos en el almacén:** Una vez que los residuos se encuentran en el contenedor se llevan al almacén de residuos, disponiéndolos en el lugar correspondiente de acuerdo a su clasificación.

**6. Disposición Final:** Los residuos son dispuestos a reciclaje o a confinamiento de acuerdo a sus características.

Diagrama 11. Plan de Manejo Integral de Residuos



Fuente: Propia

Para el control de la generación de Residuos, se establece el siguiente Registro, el primero para Residuos de Manejo Especial y el segundo para Peligrosos, el cual se encuentra establecido por SEMARNAT (Tabla 14 y 16).

Tabla 14. Bitácora de Generación de Residuos de Manejo Especial

GENERACIÓN			ALMACENAMIENTO TEMPORAL		MANEJO		
Nombre del residuo	Cantidad generada Ton.	Área o proceso de generación	Fecha de ingreso	Fecha de salida	Fase de manejo siguiente a la salida del almacén	Prestador de servicio	
						Nombre, denominación o razón social	Número de autorización
Total		Nombre del responsable técnico de la bitácora					

Fuente: Propia

Tabla 15. Bitácora de Generación de Residuos Peligrosos, de acuerdo al formato de SEMARNAT-07-027-A

GENERACIÓN											ALMACENAMIENTO TEMPORAL		MANEJO				
Nombre del residuo peligroso	Cantidad generada Ton.	Características de peligrosidad del residuo – Código de peligrosidad de los residuos (CPR)									Área o proceso de generación	Fecha de ingreso	Fecha de salida	Fase de manejo siguiente a la salida del almacén	Prestador de servicio		
		C	R	E	T	Te	Th	Tt	I	B					M	Nombre, denominación o razón social	Número de autorización
Total		Nombre del responsable técnico de la bitácora															

Fuente: SEMARNAT, Formato 07-027-A

## 7.4. Preparación y Respuesta ante Emergencias

La empresa ha establecido, implementado y conservado procedimientos para la identificación y la manera de responder para prevenir o mitigar de emergencias y accidentes potenciales, los cuales pueden tener impactos ambientales.

Debido a la inflamabilidad de los residuos que se manejan en la instalación, se establece un programa de capacitaciones y simulacros, preparación de brigadas y comités de puesta a accidentes ambientales e incendios.



### Objetivo y Alcance

Establecer actividades para identificar y dar respuesta a emergencias presentadas en la planta X-Tiren S.A de C.V

Establecer un programa de simulacros que permitan establecer y definir las acciones preventivas para estar preparados en caso de emergencias.

### Definiciones tomadas de la Norma

*Emergencia:* Situación anormal que puede causar un daño a la sociedad y propiciar un riesgo excesivo para la seguridad e integridad de la población en general, generada o asociada con la inminencia, alta probabilidad o presencia de un agente perturbador (LGPC, 2014).

*Evacuación de inmueble:* Desalojo del personal que habita el inmueble de manera rápida, segura, y eficaz cuando las circunstancias internas o externas lo obligan, llevando al personal a un lugar de menor riesgo.

*Brigada:* Grupo de personas que se organizan dentro de un inmueble, capacitadas y adiestradas en funciones básicas de respuesta a emergencias tales como: primeros auxilios, combate a conatos de incendio, evacuación, búsqueda y rescate; designados en la Unidad Interna de Protección Civil como encargados del desarrollo y ejecución de acciones de prevención, auxilio y recuperación, con base en lo estipulado en el Programa Interno de Protección Civil del inmueble (LGPC, 2014).

*Botiquín:* Es el conjunto de materiales, equipo y medicamentos que se utilizan para aplicar los primeros auxilios a una persona que ha sufrido un accidente o una enfermedad repentina. (Guía de Referencia Botiquín de Primeros Auxilios, NOM-005-STPS-1999)

*CSH:* Comisión de seguridad e Higiene. (NOM-019-STPS-2004)

*CS:* Coordinador de Seguridad

### **Autoridad y Responsabilidades**

Comandante de emergencias: es la única persona autorizada en comunicar al exterior cualquier suceso ocurrido en la planta.

Coordinador de Operaciones: Gestiona la respuesta de emergencia.

Jefe de Brigada: Proteger su integridad y la del personal, cumplir con las consignas recibidas por el jefe de brigada.

Personal: Detectar e informar de cualquier emergencia presentada.

**Gestión para Emergencias,** Proceso a realizar por parte del Gerente de la Planta y el de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente al momento de presentarse una Emergencia (Diagrama 12) (Tabla 16).

Diagrama 12. Gestión de la Organización para Emergencias

Fuente: Propia

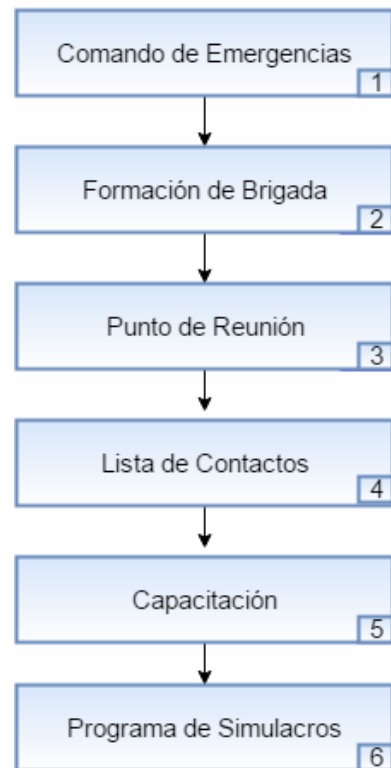


Tabla 16. Gestión de la Organización para Emergencias

Núm.	Realizado por:	Desarrollo
1	Gerente de Planta Gerente de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	Designa al personal que integra el comando de emergencia <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comandante de emergencia</li> <li>• Coordinador de operaciones</li> <li>• Jefe de brigada</li> </ul>
2		Anualmente se revisa el personal que integra las brigadas y se emite una convocatoria para renovar o sustituir brigadistas Las brigadas están conformadas por el jefe de brigada y todo el personal participa como brigadista en cualquiera, según sea requerido.
3		Define los puntos de reunión del personal.
4		En los pizarrones se informa al personal que integra las brigadas la lista de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hospitales cercanos</li> <li>• Bomberos</li> <li>• Policía</li> </ul>
5		Anualmente programa la capacitación de brigadistas

6		Establece los calendarios de simulacros
---	--	---

Fuente: Propia

A continuación se presentan los recursos materiales con los que cuenta X-Tiren, S.A. de C.V. para la atención de Emergencias (Tabla 17).

Tabla 17. Recursos para la Atención a Emergencias

Núm.	Realizado por:	Desarrollo
1	Gerente de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	Se cuenta con un equipo portátil contra incendio: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 19 extintores</li> </ul>
2		Se cuenta con lo necesario para dar servicio de primeros auxilios <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 botiquines de primeros auxilios</li> </ul>
3		Se cuenta con lo siguiente para evacuación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alarmas sonoras</li> <li>• Señales de emergencia</li> </ul>
4		Se cuenta con telefonía fija
5		Elabora el mapa de riesgos por nave, donde se describe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extintores.</li> <li>• Ruta de evacuación</li> <li>• Salida de emergencias</li> <li>• Punto de reunión</li> <li>• Botiquín de primeros auxilios</li> </ul>

Fuente: Propia



## **Objetivo y Alcance**

Definir como se realiza la investigación de los accidentes en X-Tiren S.A de C.V, empleando la técnica estadística de árbol de cauda y efecto, definiendo acciones para la parte de sistema, de recursos y personal.

## **Definiciones**

Accidente Ambiental: Acontecimientos no deseado de origen natural o antropogénico que se presenta de forma repentina afectando directa o indirectamente al medio ambiente.

Incidente Ambiental: Acontecimiento no deseado que podría haber ocasionado daños al medio ambiente y que requiere ser investigado para considerarlo en la adopción de medidas preventivas. (Gestión de Incidentes Ambientales, 2013)

## **Autoridad y Responsabilidad**

Coordinador de seguridad: convocar al análisis de accidente cuando las condiciones lo ameriten.

Testigo: Proporcionar toda la información de apoyo que pueda servir para el análisis de accidentes.

Personal de producción y mantenimiento: Participar en el análisis del accidente como personal experto.

**Gestión de Incidentes y Accidentes Ambientales**, Proceso para realizar la gestión de la investigación de los incidentes y Accidentes Ambientales sucedidos en la planta (Diagrama 13).

Diagrama 13. Gestión de Incidentes y Accidentes Ambientales

Fuente: Propia

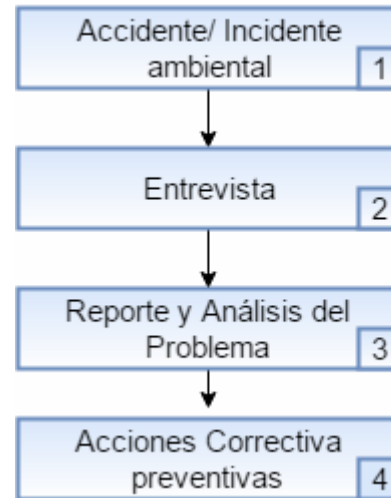


Tabla 18. Gestión de Incidentes y Accidentes Ambientales


Núm.	Realizado por :	Desarrollo
1	Gerente de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	Convoca a reunión extraordinaria, para realizar la investigación de los accidentes relacionados con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del suelo</li> <li>• Contaminación del agua</li> <li>• Contaminación del aire</li> </ul> Cuando el coordinador de seguridad considere
2	Comisión de Seguridad e Higiene	Realizan la entrevista con el personal para saber todo lo sucedido, basándose principalmente en las siguientes preguntas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué sucedió?</li> <li>• ¿Cuándo sucedió?</li> <li>• ¿Cómo sucedió?</li> <li>• ¿Qué se estaba haciendo antes y después del incidente?</li> <li>• ¿Quién lo vio?</li> <li>• ¿Qué tan grave fue?</li> <li>• ¿en qué estatus se encuentra la situación?</li> </ul>
3	Comisión de Seguridad e higiene	Con la información recopilada se llena el “Formato de Incidencias”

4	Gerente de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	Se toman medidas preventivas del incidente
---	--	--

Fuente: Propia

A continuación se presenta el Formato para la Detección de Incidentes y Accidentes Ambientales, en el cual se toman Acciones Preventivas y Correctivas.

Tabla 19. Detección de Incidentes y Accidentes Ambientales, Acciones Preventivas y Correctivas

		<b>Formato para la Detección de Incidentes/Accidentes, Acciones Preventivas y Correctivas</b>		Código: SGA-FDIA-APC Revisión:
X-Tiren		Sistema de Gestión Ambiental		
Fecha	Día	Mes:	Año:	Folio
Nombre de Quien Detecta el incidente/accidente				
Proceso				
Responsable de Proceso				
<b>Información General</b>				
<b>Fuente de Detección</b> <input type="checkbox"/> Auditoria Interna <input type="checkbox"/> Auditoria Externa <input type="checkbox"/> Análisis de datos del sistema (Indicadores de Gestión) <input type="checkbox"/> Análisis del reporte de las fallas en la prestación del servicio <input type="checkbox"/> Evaluación de satisfacción de usuarios. <input type="checkbox"/> Resultados de la revisión por la dirección. <input type="checkbox"/> Seguimiento y medición de procesos/ productos/ servicios <input type="checkbox"/> Quejas, reclamos y sugerencias de servidores o usuarios <input type="checkbox"/> Requerimientos proceso Acreditación Institucional y otros <input type="checkbox"/> Evaluación de condiciones de trabajo <input type="checkbox"/> Otro (Especifique) Emergencia		<b>Impacto Generado</b> <input type="checkbox"/> Desviaciones del Sistema Integrado <input type="checkbox"/> Afectaciones a la Calidad de Productos <input type="checkbox"/> Impactos Ambientales <input type="checkbox"/> Accidentes Laborales <input type="checkbox"/> Mal uso de Recursos <input type="checkbox"/> Elevación de Costo de Producción <input type="checkbox"/> Pérdida de Clientes <input type="checkbox"/> Económico \$ _____ <input type="checkbox"/> Otro (Especifique)		<input type="checkbox"/> Preventiva <input type="checkbox"/> Correctiva <input type="checkbox"/> Mejora
<b>Tipo de Incidente/Accidente</b>				
<input type="checkbox"/> Real		<input type="checkbox"/> Potencial		
<b>Descripción</b>				
<b>Acción Inmediata</b>				
<b>Persona/Grupo Responsable de Implementar Solución</b>				
Nombre	Departamento	Puesto	Firma	
Descripción de Causa Raíz del Incidente/Accidente			<b>Check List (Causas)</b>	
			<b>Causas Comunes</b>	<b>Marque (x)</b>
			Falta de Recursos (Instalaciones)	
			Falta de Medición de Control	
			Incumplimiento de Procedimiento	
			Falta de Insumos, suministros	
			Método Inexistente	
			Planeación Inadecuada	
			Falta de Capacitación	
			Falta de Recurso Humano	
			Clima Organizacional	
			Distracción del Operador	
			Otra	
<b>Descripción General de la Acción Correctiva, Preventiva o de Mejora</b>				
<b>Plan de Acción</b>				

Cronograma de Actividades	Responsable de Actividad	Fecha Compromiso	Fecha de Revisión	Responsable de Revisión	Observaciones de Revisión
1.-					
<b>Cierre</b>					
¿Se ejecutó el plan de acción de acuerdo a lo establecido? _____					
¿El plan de acción contribuyó a mejorar la gestión del proceso? _____					
<b>Fecha de Cierre</b> _____					
_____ Firma de Responsable			_____ Firma de Responsable de Seguimiento		

Fuente: Propia



X-Tiren, S.A. DE C.V.

**Procedimiento de Emergencias por Fuego**

Fecha: Agosto 2017

## Objetivo y Alcance

Establece las actividades para las emergencias por fuego

## Definiciones tomadas de la NOM-002-STPS-2010

Agente extintor: sustancia o mezcla de ellas, que al contacto con un material en combustión en la cantidad adecuada, apaga un fuego.

Combustible: Aquel material susceptible de arder al mezclarse con un comburente y ser sometido a una fuente de calor.

Combustión: reacción exotérmica de un combustible con un oxidante llamado comburente.

Detector de incendios: Aparato que funciona de manera autónoma y que contiene un dispositivo de alarma audible y visible que se activa al percibir condiciones que indiquen la presencia de una combustión, como son calor, humo, flama o una combinación de estas.

Extintor: Equipo portátil o móvil para combatir conatos de incendios, el cual tiene un agente extintor que es expulsado por la acción de una presión interna.

Fuego: Fenómeno caracterizado por la emisión de calor y de luz, generalmente con llama.

Fuego clase A: Es aquel que se presenta en material combustible sólido, generalmente de naturaleza orgánica, y que su combustión se realiza normalmente con formación de brasas.

Fuego clase B: Es aquel que se presenta en líquidos combustibles e inflamables y gases inflamables.

Fuego clase C: Es aquel que involucra aparatos, equipos e instalaciones eléctricas energizadas.

Fuego clase D: Es aquel en el que intervienen metales combustibles, tales como el magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y potasio.

Fuego clase K: Es aquel que se presenta básicamente en instalaciones de cocina, que involucra sustancias combustibles, tales como aceites y grasas vegetales o animales.

Incendio: Es el fuego que se desarrolla sin control en tiempo y espacio.

Ruta de evacuación: Es el recorrido horizontal o vertical, o la combinación de ambos, continuo y sin obstrucciones, que va desde cualquier punto del centro de trabajo hasta un lugar seguro en el exterior, denominado punto de reunión, que incluye locales intermedios como salas, vestíbulos, balcones, patios y otros recintos; así como sus componentes, tales como puertas, escaleras, rampas y pasillos.

## **Referencias**

Análisis de riesgo

## Autoridad y Responsabilidad

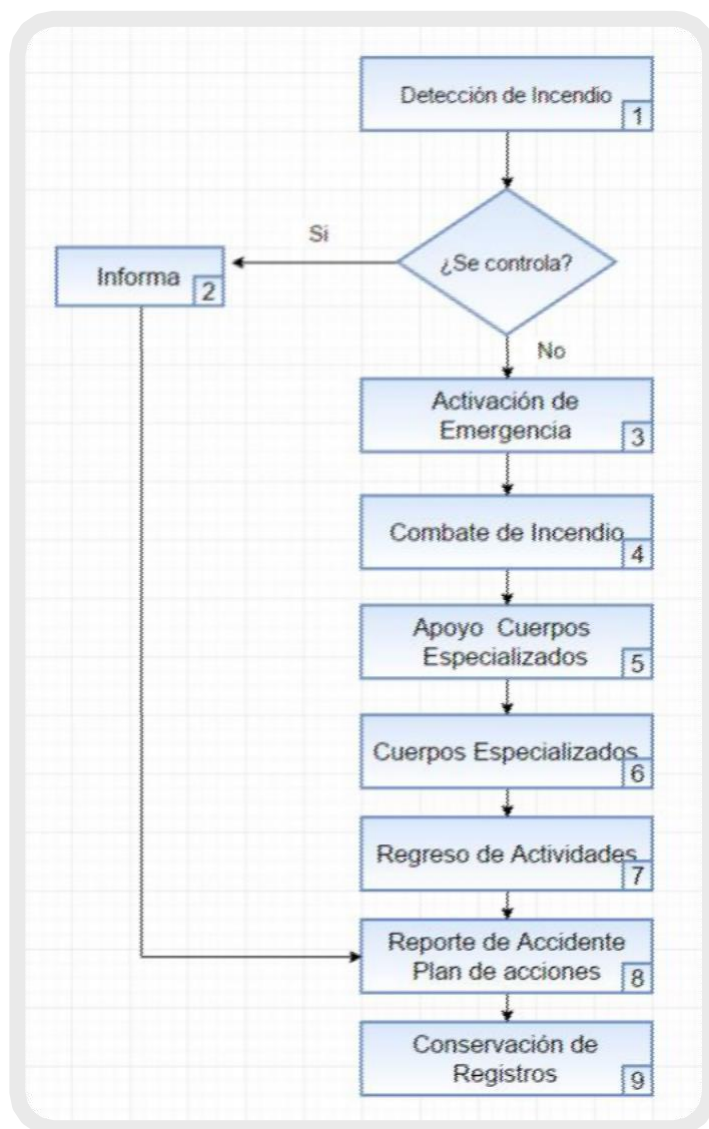
Gerente de planta: Encargado que se cuente con los sistemas contra incendios de acuerdo al grado de riesgo.

Comandante de emergencias: Tomar la decisión de evacuar las instalaciones en coordinación con el jefe de la brigada multifuncional.

Jefe y brigadista: Atender las emergencias por incendios y tomar la decisión de evacuar, para no poder en riesgo la integridad del personal.

**Gestión para Emergencias por Fuego**, Proceso para tender una emergencia por fuego, resultado de la inflamabilidad de los residuos peligrosos. (Diagrama 14), (Tabla 20).

Diagrama 14. Gestión para atender emergencias por fuego



Fuente: Propia

Tabla 20. Gestión para atender emergencias por fuego

Núm.	Realizado por:	Desarrollo
1	Todo el personal	El personal detecta un incendio en las instalaciones
2	Personal	Inmediatamente tomar el extintor más cercano acorde al tipo de fuego (Ver pág. 75) y combate el incendio, sin poner en riesgo su integridad. Si logra apagar el incendio informa al responsable de área y al coordinador de seguridad, en caso contrario sale inmediatamente del área.
3	Personal	Activar la alarma
4	Jefe de Brigada	Inmediatamente solicitar el apoyo de los brigadistas disponibles. El jefe de brigada, analiza lo más pronto posible la emergencia y de ser necesario solicita la interrupción de la energía eléctrica del sitio, a través de los brigadistas. Toman los extintores o hidrantes más cercanos.
5	Brigadistas	Acordonar el área y proceder a extinguir el fuego con ayuda del sistema contra incendios.
6	Comandante Emergencias	El jefe de brigada o brigadistas informa al coordinar de operaciones que se requiere ayuda externa de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bomberos</li> <li>• Primeros auxilios</li> <li>• Etcétera.</li> </ul> El personal de acceso y enlace está pendiente para solo permitir la entrada al personal de bomberos, cruz roja, pero no policías ni personal de la planta.
7	Jefes de Brigadas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bomberos</li> <li>• Cruz roja</li> </ul>	Toman las acciones en la medida de lo posible se le facilitan los recursos para que sean tomadas las acciones para el control del incendio.
8	Jefe de brigada Comandante de emergencias	Una vez controlada la emergencia, el comandante de emergencias y el jefe de brigada, evalúan si las condiciones son las suficientemente seguras para que el personal regrese a sus actividades.
9	Gerente de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	Una vez pasado la emergencia se elabora “reporte de Accidentes” en un plazo no mayor a una semana.
10	Gerente de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente	Conservar los registros durante un año posteriormente puede ser enviado a archivo muerto.

Fuente: Propia

A continuación se presentan los recursos requeridos para realizar la actividad de gestión de residuos, así como el procedimiento de comunicación que se establece para dar a conocer el Plan de Manejo.

## 7.5 Recursos

Para el logro de los objetivos y la mejora del desempeño ambiental, se determinan y facilitan los Recursos, desde los Humanos, Materiales y Financieros, por parte de la alta dirección ayudando a su realización, estos son (Diagrama 15):

Diagrama 15. Recursos de un Plan de Manejo Integral de Residuos para un Sistema de Gestión Ambiental



Fuente: Propia

## 7.6 Comunicación

Para el personal que labora de forma interna y externa en la planta deben ser competentes con base en la educación, formación, habilidades y experiencia de acuerdo a la actividad y puesto de trabajo. Esto se garantiza mediante estudios, formación profesional, experiencia y capacitaciones.

Las capacitaciones y difusión de la información, se dan de acuerdo al Procedimiento de Comunicación tanto para el personal interno y externo (proveedores, clientes, contratistas, gobierno, sociedad), asegurándose de que sean conscientes y sensibles de:

- El rol y la contribución a las actividades de la empresa.
- La política y los objetivos ambientales.
- Los aspectos y los impactos ambientales.
- La mejora continua y la eficacia del desempeño ambiental.
- Las implicaciones del incumplimiento de los requisitos del Sistema.
- El respeto, cuidado y protección al medio por medio de una cultura ambiental.



### Política

La comunicación interna y externa del Sistema de Gestión Ambiental de X-Tiren, S.A. de C.V. debe cumplir con los lineamientos establecidos en el Procedimiento de Comunicación.

## **Objetivo**

Establecer los procedimientos que permitan la comunicación interna y externa entre los diferentes niveles y funciones de X-Tiren, S.A. de C.V, así como con las partes interesadas en el Sistema de Gestión Ambiental.

## **Alcance**

Aplica a todo el personal en sus diferentes niveles y funciones en el interior y exterior de X-Tiren, S.A. de C.V.

## **Responsable**

- Gerente de cada departamento

## **Definiciones basadas en la Norma ISO 9000:2015 e ISO 14001:2015.**

*Comunicación Ambiental:* Proceso que una organización lleva a cabo para proporcionar y obtener información y entablar diálogo con las partes interesadas internas o externas para motivar y compartir el entendimiento sobre asuntos, aspectos y desempeño ambiental.

*Comunicación Externa:* Aquella que se establezca cuando uno de los involucrados en el sistema de comunicación (emisor o receptor) no pertenezcan a la empresa.

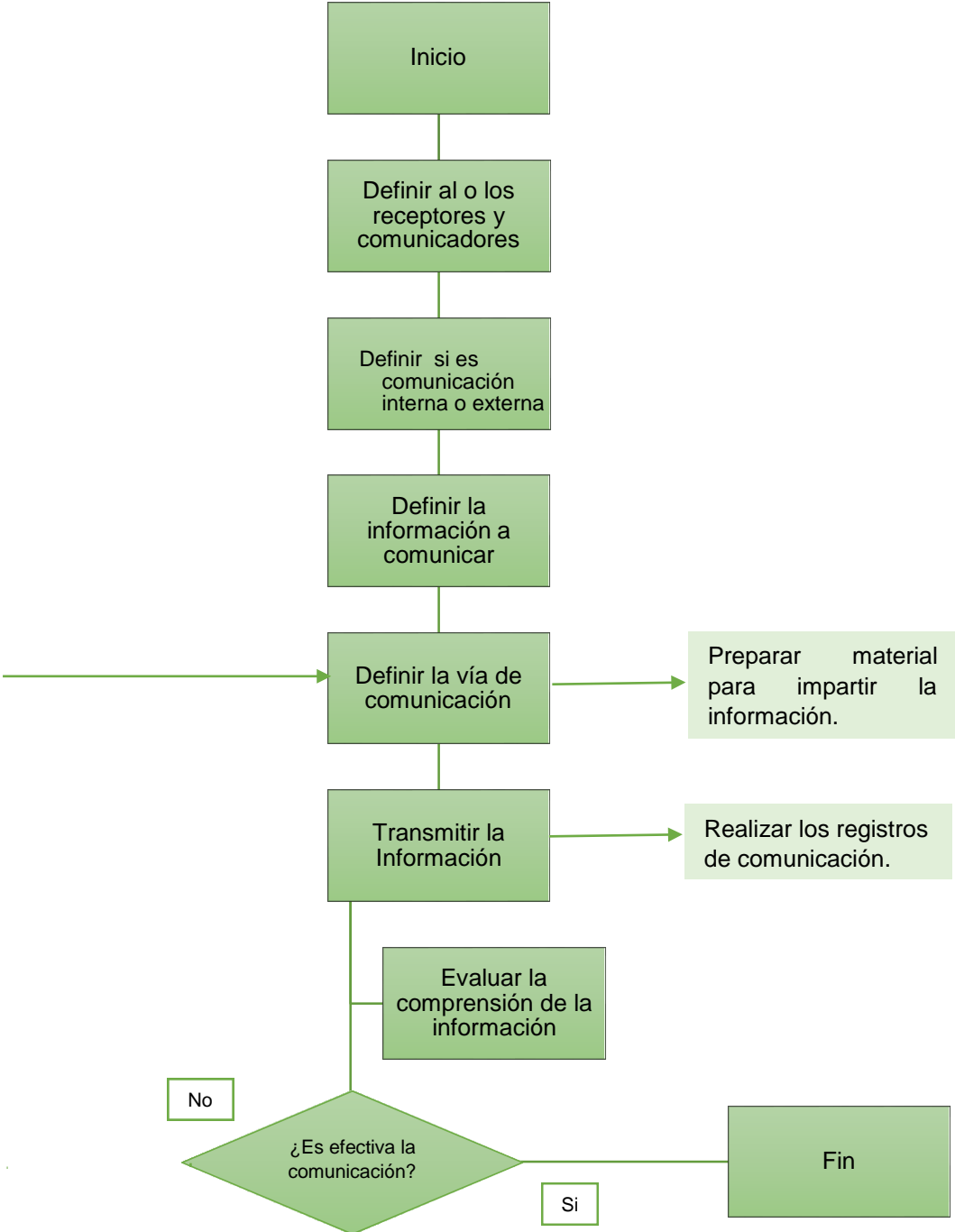
*Comunicación Interna:* Aquella que se establezca cuando tanto emisor como receptor pertenezcan a los departamentos, áreas o servicios de los cuales consta la empresa.

*Parte Interesada:* Persona u organización (Cliente, propietario, personal de la organización, proveedores, gobierno, socios, sociedad, inversionistas) que puede afectar, verse afectada o percibirse afectada por una decisión o actividad.

**Gestión de la Comunicación**, Proceso para realizar la Gestión de la Comunicación donde se da a conocer el Plan de Manejo de Residuos (Diagrama 16).

Diagrama 16. Gestión de la Comunicación

Fuente: Propia



## **Comunicación Interna**

Los Gerentes de cada departamento informan internamente sobre el Sistema de Gestión Ambiental al personal, con el objetivo de:

- Mostrar el compromiso de la Alta Dirección.
- Involucrar al personal en las actividades relacionadas con el Sistema de Gestión Ambiental.
- Capacitar sobre los Procesos relacionados con el Sistema de Gestión Ambiental.
- Fomentar la cultura ambiental al personal

### *Información a comunicar:*

- La relación de la empresa con la sociedad, la economía y el medio ambiente.
- La Política, el alcance y los objetivos ambientales.
- Los aspectos ambientales, los requisitos legales y acuerdos voluntarios involucrados en las actividades.
- Roles, responsabilidades y obligaciones del personal que conforma la empresa.
- Procesos y Actividades relacionadas con la Gestión Ambiental.
- El Desempeño Ambiental.
- Informes de Auditoria Interna y Externa, Revisión por la Dirección y Evaluación de los Aspectos Ambientales.
- Informe de Acciones de mejora Continua, Acciones Preventivas y Correctivas.

### *Cuándo se Comunicará*

- Al contratar nuevo personal y una vez al año por medio de capacitaciones.
- Cuando surjan cambios o modificaciones en el Sistema de Gestión ambiental.

- Al implementar una acción de mejora, preventiva o correctiva.

*A quién Comunicar:*

- A todo el personal que trabaja en la empresa.

*Medio de difusión:*

- Por medio de capacitaciones (Programa General de Capacitación)
- Carteles
- Folletos
- Por medio de documentos impresos y/o digitales (Procedimiento de Control de Documentos y Procedimiento de Control de Registros).

Se realizará un registro (bitácora) sobre quien, cuando y que información se dio a conocer. (Tabla 21)

Tabla 21. Bitácora de Comunicación Interna

Fuente: Propia

BITÁCORA DE COMUNICACIÓN		
<b>Área en que se comunica:</b>		
<b>Información a comunicar:</b>		
<b>Medio de difusión:</b>		
<b>Medio de evaluación:</b>		
<b>Fecha:</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Puesto</b>	<b>Firma</b>
<b>¿La Comunicación fue efectiva? ¿Por qué?</b>		
<b>Observación:</b>		
<b>Nombre y Firma del Gerente:</b>		

## **Comunicación Externa**

El Gerente General y el de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente informan sobre el Sistema de Gestión Ambiental a proveedores, clientes, contratistas, gobierno y sociedad, con el objetivo de:

- Mostrar el compromiso de la X-Tiren, S.A. de C.V. por la protección al medio ambiente.
- Involucrar a las partes interesadas externas en las actividades relacionadas con el Sistema de Gestión Ambiental.
- Capacitar al personal que visita la empresa y/o realiza trabajos sobre los Procesos relacionados con el Sistema de Gestión Ambiental.
- Concientizar y Educar al personal externo en materia de protección ambiental.

### *Información a comunicar:*

- La Política y los objetivos ambientales.
- Procesos de trabajos para personal contratado relacionadas con la Gestión Ambiental.
- Informes de Auditoria Externa (Solo a dependencias de gobierno)
- Evaluación de Aspectos ambientales (Solo a dependencias de gobierno)

### *Cuándo se Comunicará*

- Al contratar personal externo y una vez al año por medio de Capacitaciones.
- Cuando el gobierno solicite información relacionada con el Sistema de Gestión Ambiental.
- Cuando la sociedad solicite información de la política y objetivos de la empresa.

*A quién Comunicar:*

- Al gobierno
- Contratistas
- Proveedores
- Sociedad

*Medio de difusión:*

- Gobierno: Informes de Auditoria de manera impresa y digital.
- Contratistas y Proveedores: Capacitaciones
- Sociedad, contratistas, proveedores: Folletos, Sitio Web

Se realizará un registro (bitácora) para contratistas y proveedores de cuándo y que información se dio a conocer (Tabla 22).

Tabla 22. Bitácora de Comunicación Externa

BITÁCORA DE COMUNICACIÓN PARA CONTRATISTAS Y PROVEEDORES		
<b>Información a comunicar:</b>		
<b>A quien se comunicará:</b>		
<b>Medio de difusión:</b>		
<b>Medio de evaluación:</b>		
<b>Fecha:</b>		
Nombre	Puesto	Firma
<b>¿La Comunicación fue efectiva? ¿Por qué?</b>		
<b>Observación:</b>		
<b>Nombre y Firma del Gerente de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente:</b>		

Fuente: Propia

A continuación se presenta el método de seguimiento, medición, análisis y evaluación del Sistema de Gestión Ambiental.

## 7.7 Evaluación

Los aspectos ambientales, en específico de los Residuos generados durante las actividades de la fabricación de tapones para botellas a partir del Poliestireno de Alto Impacto y de sus impactos positivos y/o negativos que generan en el medio, se les evalúa, audita y revisa para identificar la conformidad o no conformidad del desempeño ambiental y de los requisitos legales y otros.

### 7.7.1 Desempeño Ambiental

El desempeño ambiental de los aspectos ambientales, en específico del manejo integral de los residuos generados en cada una de las etapas del proceso es medido, analizado y evaluado por medio del siguiente Procedimiento.



X-Tiren, S.A. DE C.V.	<b>Procedimiento de Evaluación del Desempeño Ambiental</b>	Fecha: Agosto 2017
-----------------------	--	--------------------

### Política

La organización debe medir, analizar y evaluar el desempeño del Sistema de Gestión Ambiental de X-Tiren, S.A. de C.V. en base a los Procedimientos de Evaluación de cada etapa del proceso.

## **Objetivo**

Establecer los criterios, los indicadores y la frecuencia con la que se evalúa la eficiencia del Sistema de Gestión Ambiental, así como las condiciones en las que se aplicarán los procedimientos y se definen a los responsables.

## **Alcance**

Aplica a todas las áreas involucradas dentro del Sistema de Gestión Ambiental de X-Tiren, S.A. de C.V.

## **Responsable**

- Alta dirección
- Gerente General
- Gerentes de cada departamento

## **Definiciones tomadas de la Norma ISO 9000:2015 e ISO 14001:2015**

*Alta dirección:* Persona o grupo de personas que dirigen y controla una Organización.

*Organización:* Persona o grupo de personas que tienen sus propias funciones y responsabilidades, autoridades y relaciones para el logro de sus objetivos.

*Medio Ambiente:* entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

*Conformidad:* cumplimiento de un requisito.

*No conformidad:* incumplimiento de un requisito.

*Acción correctiva:* Acción para eliminar la causa de una no conformidad y evitar que vuelva a ocurrir.

*Mejora Continua:* actividad recurrente para mejorar el desempeño.

*Indicador:* Representación medible de la condición o el estado de operaciones, la gestión, o las condiciones.

**Gestión del Desempeño Ambiental**, Formato para realizar la Evaluación del Desempeño Ambiental en los Procesos de la Empresa. (Tabla 23)

Tabla 23. Gestión del Desempeño Ambiental

Evaluación del Desempeño Ambiental	
Etapa del Proceso:	
Nombre del responsable del área:	
Nombre de quien evalúa:	
Fecha:	Fecha última verificación:
Criterios a evaluar (LMP de aspectos ambientales, o indicador aplicable)	Método Utilizado
Mediciones registradas al momento del análisis	Últimas mediciones registradas (indique registro de bitácora que utilizó)
Rango normal de mediciones establecido	Observaciones
Acciones a emprender	

Fuente: Propia

### ***7.7.2 Evaluación del Cumplimiento***

Los requisitos legales y otros aplicables e implementados en los procesos de la empresa, son evaluados para identificar el grado de cumplimiento, mediante el siguiente Procedimiento.



## **Política**

X-Tiren S.A. de C.V. establece, implementa y vigila los procesos necesarios para evaluar el cumplimiento de sus requisitos legales y otros requisitos.

## **Objetivo**

Establecer los criterios, las acciones a emprender, los procedimientos de evaluación y la frecuencia con la que se aplican estos.

## **Alcance**

Aplica a todas las áreas involucradas dentro del Sistema de Gestión Ambiental de X-Tiren, S.A. de C.V.

## **Responsable**

- Alta dirección
- Gerente General
- Gerentes de cada departamento

## **Definiciones tomadas de la Norma ISO 9000:2015 e ISO 14:001:2015**

*Alta dirección:* Persona o grupo de personas que dirigen y controla una Organización.

*Organización:* Persona o grupo de personas que tienen sus propias funciones y responsabilidades, autoridades y relaciones para el logro de sus objetivos.

*Medio Ambiente:* entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

*Conformidad:* cumplimiento de un requisito.

*No conformidad:* incumplimiento de un requisito.

*Acción correctiva:* Acción para eliminar la causa de una no conformidad y evitar que vuelva a ocurrir.

*Mejora Continua:* actividad recurrente para mejorar el desempeño.

*Indicador:* Representación medible de la condición o el estado de operaciones, la gestión, o las condiciones.

**Gestión del Cumplimiento de los Requisitos,** Formato para realizar la evaluación del grado de cumplimiento de los Requisitos Legales y Otros. (Tabla 24)

Tabla 24. Gestión del Cumplimiento de los Requisitos

Evaluación del Cumplimiento de los Requisitos	
Nombre del responsable del área:	
Nombre de quien evalúa:	
Fecha:	Fecha última verificación:
Tipo de Requisito:                      Legal ( )	Otro Requisito ( )
Autoridad que aplica el requisito:	
Descripción del Requisito	
Mediciones registradas al momento del análisis	Últimas mediciones registradas (indique registro de bitácora que utilizó)
Rango normal de mediciones establecidas por la autoridad	Documentos de justificación

Acciones a emprender

Fuente: Propia

### 7.7.3 Auditoría Interna

Se verifica por medio del Procedimiento de auditorías internas el funcionamiento y eficiencia del Sistema de Gestión Ambiental donde se encuentra el Plan de Manejo Integral, de acuerdo a los criterios establecidos en la Norma ISO 14001:2015 y a los requisitos legales de la normativa mexicana aplicable a la empresa.

A partir de este proceso, se obtienen resultados y recomendaciones para la toma de acciones que conduzcan a la mejora continua del Sistema.



<b>Procedimiento para realizar Auditorias</b>	Fecha: Agosto 2017
X-Tiren, S.A. DE C.V.	<b>Internas</b>

#### Política

La revisión, medición, análisis y evaluación del Desempeño Ambiental del Sistema de Gestión Ambiental de X-Tiren, S.A. de C.V. debe cumplir con los lineamientos establecidos en el Procedimiento para Realizar Auditorías Internas.

#### Objetivo

Verificar el funcionamiento y eficiencia del Sistema de Gestión Ambiental, y/o buscar oportunidades de mejora continua.

## **Alcance**

Aplica a todas las áreas involucradas dentro del Sistema de Gestión Ambiental de X-Tiren, S.A. de C.V.

## **Responsable**

- Alta dirección
- Gerente General
- Gerentes de las demás departamentos
- Personal encargado del Sistema de Gestión Ambiental.

## **Definiciones tomadas de la Norma ISO 9000:2015 e ISO 14:001:2015**

*Alta dirección:* Persona o grupo de personas que dirigen y controla una Organización.

*Organización:* Persona o grupo de personas que tienen sus propias funciones y responsabilidades, autoridades y relaciones para el logro de sus objetivos.

*Medio Ambiente:* entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

*Auditoria:* proceso sistemático, independiente y documentado para obtener las evidencias de auditoria y evaluarla de manera objetiva con el fin de determinar el grado en el que se cumplan los criterios de auditoria.

*Conformidad:* cumplimiento de un requisito.

*No conformidad:* incumplimiento de un requisito.

*Acción correctiva:* Acción para eliminar la causa de una no conformidad y evitar que vuelva a ocurrir.

*Mejora Continua:* actividad recurrente para mejorar el desempeño.

*Indicador:* Representación medible de la condición o el estado de operaciones, la gestión, o las condiciones.

**Gestión de la Auditoría Interna**, proceso para realizar las auditorías internas.  
(Tabla 25)

La Alta Dirección y el Personal encargado del Sistema de Gestión Ambiental seleccionan al equipo auditor con ayuda de los requerimientos establecidos para el auditor (Tabla 26 y 27) y planifican la realización de las auditorías asegurando la objetividad e imparcialidad del proceso (Tabla 28).

El equipo auditor realiza un Programa de Auditoría, definiendo la metodología, los criterios a evaluar y el alcance de la misma, así como los resultados de auditorías previas (Tabla 29 y 30).

Al término de la Auditoría se entrega a la Dirección un informe con los resultados, recomendaciones y conclusiones del ejercicio, con lo cual se tomarán las medidas correspondientes para subsanar las No Conformidades y/o planificar las Acciones de Mejora (Tabla 31).

Tabla 25. Procedimiento de la Auditoría

PROCEDIMIENTO		
Nº.	Acción	Responsable
1	Al inicio del año se planifica el ejercicio de Auditoría Interna, se selecciona al equipo auditor y los recursos materiales necesarios para su realización.	Alta dirección y personal encargado del Sistema de Gestión Ambiental.
2	Se realiza el Programa de Auditoría.	Equipo auditor.
3	Reunión de Inicio del ejercicio de auditoría	Equipo auditor, Alta Dirección, Departamento a auditar.
4	Se realiza la Auditoría registrando la Conformidad o No Conformidad de acuerdo a los criterios a evaluar.	Equipo auditor.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documental: Procedimientos, Planes, Programas, Acciones, Políticas, Bitácoras.</li> <li>• Visita de campo</li> </ul>	
5	Reunión de Cierre del ejercicio de auditoría	Equipo auditor, Alta Dirección, Departamento a auditar.
6	Entrega del Informe a la Alta Dirección	Equipo auditor, Alta Dirección.

Fuente: Propia

Tabla 26. Requisitos para formar parte del equipo auditor

<b>MATRIZ DE REQUERIMIENTOS PARA AUDITOR</b>		
<i>Objetivo:</i> Establecer los requerimientos necesarios para ser auditor interno		
<i>Alcance:</i> A todo el personal interesado en formar parte del equipo auditor.		
<b>Formación – Conocimientos</b>		
1	Educación	Ingeniería Química, industrial, Ambiental.
2	ISO 14001:2015	Diploma/ Constancia
3	Experiencia laboral	3 años
4	Experiencia en Sistemas de Gestión Ambiental	1 año
5	Formación como auditor	40 horas
6	Experiencia en auditorías	3 auditorías de formación
7	Idioma	Ingles 60%
8	Conocimientos y fundamentos legales	Legislación Ambiental y Seguridad e Higiene
9	Business Process Management Suite	Diploma/ Constancia
10	Metodología 5's	Diploma/ Constancia
11	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control	Diploma/ Constancia
12	Metrología	Diploma/ Constancia
13	ISO 19011:2011	Diploma/ Constancia
14	Generar listas de verificación, indicadores, reportes e informes	
15	Identificar desviación de controles y riesgos	
16	Seguimiento de Planes de acción	
<b>Habilidades Personales</b>		
17	Proactivo	
18	Organizado	
19	Trabajo en equipo	
20	Orientación a resultados	
21	Analítico	
22	Responsable	94

23	Toma de decisiones
----	--------------------

. Fuente: Propia

Tabla 27. Relación del Equipo Auditor

SELECCIÓN DEL EQUIPO AUDITOR		
Cargo	Nombre	Experiencia
<b>Auditor Líder</b>		
<b>Auditor</b>		
<b>Auditor</b>		
<b>Observador</b>		
<b>Observador</b>		
<b>Fecha:</b>	<b>Nombre y Firma de la Alta Dirección:</b>	

Fuente: Propia

Tabla 28. Programa anual de Auditoria Interna

PROGRAMA ANUAL DE AUDITORIA INTERNA													
<i>Objetivo:</i> Verificar la conformidad al Sistema de Gestión Ambiental.													
<i>Alcance:</i> Todos los procesos de la organización que correspondan al SGA.													
<i>Recursos:</i> Equipo auditor (3 personas) y dos observadores.													
<i>Periodo:</i> 2017							Documentos de Referencia: ISO 14001:2015						
Número de auditoria	Criterio de ISO 14001:2015	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
AI-01-17	Sistema de Gestión Ambiental												
AI-02-17	Contexto de la organización (Numeral 4)												
AI-03-17	Liderazgo (Numeral 5)												
AI-04-17	Planificación (Numeral 6)												
AI-05-17	Recursos (Numeral 7)												
AI-06-17	Operación (Numeral 8)												
AI-07-17	Evaluación del desempeño (Numeral 9)												
AI-08-17	Mejora (Numeral 10)												
Nota: Acompañan al equipo auditor dos observadores con el fin de capacitarlos en el área de auditorías internas.													

Fuente: Propia

Tabla 29. Programa de Auditoria Interna

PROGRAMA DE AUDITORIA INTERNA	
<b>Nombre del Auditor Coordinador:</b>	
<b>Departamento a auditar:</b>	
<b>Nombre del Gerente:</b>	
<b>Fecha de inicio:</b>	
<b>Fecha de término:</b>	
<b>Número de Auditoria:</b>	
<b>1. Objetivo</b>	
<b>2. Alcance</b>	
<b>3. Criterios a evaluar</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>a) Antecedentes: Informes de Auditoría, revisiones por la Alta Dirección</b></li> <li><b>b) Objetivos ambientales</b></li> <li><b>c) Política ambiental</b></li> <li><b>d) Requisitos legales</b></li> <li><b>e) Requisitos no legales</b></li> <li><b>f) Aspectos Ambientales</b></li> <li><b>g) Impactos Ambientales</b></li> <li><b>h) Proceso</b></li> <li><b>i) Preparación y respuesta ante emergencias</b></li> </ul>	
<b>Fecha:</b>	<b>Nombre y Firma del auditor coordinador:</b>

Fuente: Propia

Tabla 30. Ejercicio de Auditoria Interna

EJERCICIO DE AUDITORIA INTERNA				
<b>Nombre del Auditor Coordinador:</b>				
<b>Departamento a auditar:</b>				
<b>Nombre del Gerente:</b>				
<b>Fecha de inicio:</b>				
<b>Fecha de término:</b>				
<b>Número de Auditoria:</b>				
<b>1. Reunión de inicio</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) <b>Objetivo</b></li> <li>b) <b>Alcance</b></li> <li>c) <b>Proceso de auditoria</b></li> <li>d) <b>Reglas</b></li> <li>e) <b>Nombre y Firma de Asistentes</b></li> </ul>				
<b>4. Auditoria Documental</b>				
N°	Criterio	Conformidad	No Conformidad	Observación
<b>5. Auditoria de Campo</b>				
N°	Criterio	Conformidad	No Conformidad	Observación
<b>6. Reunión de Cierre</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) <b>Objetivo</b></li> <li>b) <b>Alcance</b></li> <li>c) <b>Proceso de auditoria</b></li> <li>d) <b>Resultados</b></li> </ul>				

- e) **Conclusión: Fecha de la entrega del Informe**
- f) **Nombre y Firma de Asistentes**

Fuente: Propia

Tabla 31. Informe de Auditoria Interna

INFORME DE AUDITORIA INTERNA	
<b>Nombre del Auditor Coordinador:</b>	
<b>Departamento auditado:</b>	
<b>Nombre del Gerente:</b>	
<b>Fecha de inicio:</b>	
<b>Fecha de término:</b>	
<b>Número de Auditoria:</b>	
<b>1. Resultados</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) <b>Objetivos ambientales</b></li> <li>b) <b>Política ambiental</b></li> <li>c) <b>Requisitos legales</b></li> <li>d) <b>Requisitos no legales</b></li> <li>e) <b>Aspectos Ambientales</b></li> <li>f) <b>Impactos Ambientales</b></li> <li>g) <b>Proceso</b></li> <li>h) <b>Preparación y respuesta ante emergencias</b></li> </ul>	
<b>2. Recomendación</b>	
<b>3. Conclusión</b>	

Fuente: Propia

## 7.7.4 Revisión por la Dirección

Las revisiones para asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia del Sistema y el desempeño ambiental son realizadas por la Alta Dirección. Estas generan resultados que ayudan a la toma de decisiones y acciones que buscan cambios oportunos y la mejora del Sistema y del Plan de Manejo.



X-Tiren, S.A. DE C.V.	<b>Procedimiento para realizar Revisiones por la Dirección</b>	Fecha: Agosto 2017
-----------------------	--	--------------------

### Política

La Revisión del Sistema de Gestión Ambiental por la Alta Dirección de X-Tiren, S.A. de C.V. debe cumplir con los lineamientos establecidos en el Procedimiento para realizar Revisiones por la Dirección.

### Objetivo

Establecer la metodología que debe seguir la Alta Dirección para la revisión, seguimiento y medición del Sistema de Gestión Ambiental a fin de asegurar su continua aptitud, conveniencia, adecuación, efectividad y mejora continua.

### Alcance

Aplica a la Alta Dirección de X-Tiren, S.A. de C.V.

### Responsable

- Alta Dirección

## **Definiciones tomadas de la Norma ISO 9000:2015**

*Alta dirección:* Persona o grupo de personas que dirigen y controla una Organización.

*Revisión de la Dirección:* Actividad emprendida para asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia del tema objeto de la revisión, para alcanzar los objetivos establecidos.

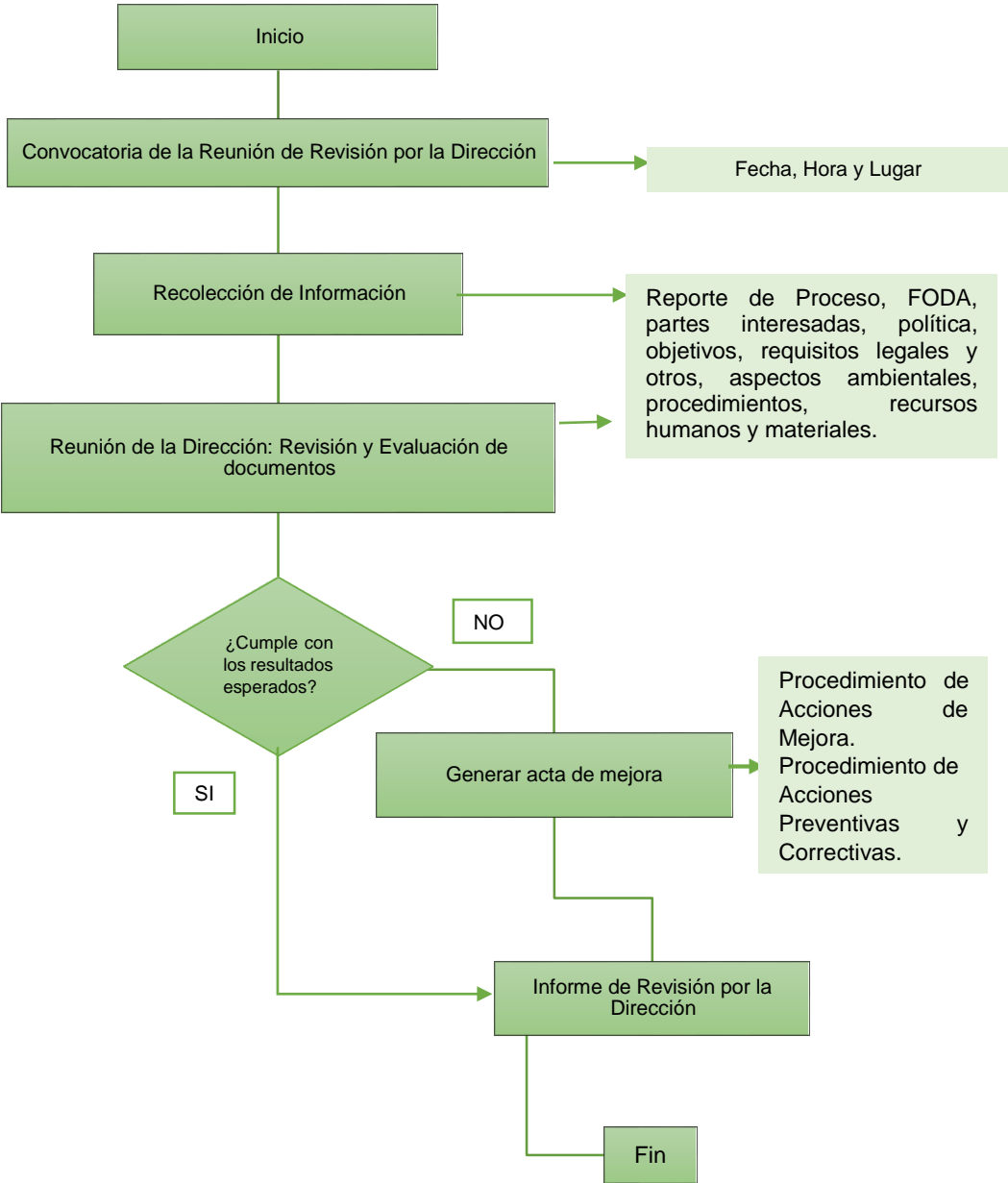
*Organización:* Persona o grupo de personas que tienen sus propias funciones y responsabilidades, autoridades y relaciones para el logro de sus objetivos.

## **Gestión de la Revisión por la Dirección**

Procedimiento para realizar revisiones anuales del Sistema de Gestión Ambiental para asegurar su conveniencia, adecuación y eficacia continua. Analizar su grado y nivel de implantación, así como de los aspectos internos y externos, requisitos legales y otros relacionados con los aspectos ambientales los cuales permitan conocer la respuesta y satisfacción a los esfuerzos de la protección y desempeño ambiental.

La revisión también incluye la identificación de No Conformidades, Oportunidades de Mejora y la necesidad de cambios en el Sistema. (Diagrama 17) (Tabla 32).

Diagrama 17. Gestión de las Revisiones por la Dirección



Fuente: Propia

Tabla 32. Reporte e Informe del Proceso de Revisión por la Dirección

REPORTE DE PROCESO	
<b>Área:</b>	
<b>Responsable:</b>	
<b>Fecha:</b>	
	<b>7. Política Ambiental</b>
	<b>8. Objetivos Ambientales</b>
	<b>9. Informe del Desempeño Ambiental</b>
	<b>10. Informe de Auditorías Internas</b>
	<b>11. Informe de Auditorías externa</b>
	<b>12. Informe de Revisiones por la Alta Dirección</b>
	<b>13. Informe de Acciones de Mejora Continua</b>
	<b>14. Informe de Acciones Correctivas</b>
	<b>15. Informe de Acciones Preventivas</b>
	<b>16. Informes de Accidentes e Incidentes</b>
	<b>17. Informe de Emergencias y Riesgos Ambientales</b>
	<b>18. Bitácoras</b>

## 19. Otros

### INFORME DE REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN

**Numero de revisión por la Dirección:**

**Fecha:**

#### 1. Antecedentes

#### 2. Reporte de Resultados

- a) **Política ambiental**
- b) **Alcance del Sistema de Gestión Ambiental**
- c) **Objetivos Ambientales**
- d) **Contexto interno y externo X-Tiren, S.A. de C.V.**
- e) **Partes Interesadas**
- f) **Recursos Humanos y Materiales**
- g) **Aspectos Ambientales**
- h) **Requisitos Legales**
- i) **Acuerdos Voluntarios**
- j) **Riesgos y Oportunidades**
- k) **Procesos**
- l) **Revisiones por la Dirección anteriores**
- m) **Auditoria Interna**
- n) **Auditoria Externa**
- o) **Acciones de Mejora Continua**
- p) **Acciones Correctivas y Preventivas**
- q) **Desempeño Ambiental**

#### 3. Cambios que podrían afectar el Sistema de Gestión Ambiental

#### 4. Acta de Mejora

**Oportunidad de Mejora y/o**

Procedimiento de Acciones

Procedimiento de Acciones

Clave

<b>No Conformidad</b>	Preventivas y Correctivas ( X )	de Mejora continua ( X )
5. Recomendaciones para la Mejora del Sistema de Gestión Ambiental		
6. Acuerdos		
7. Conclusión		
<b>Nombre y Firma de los Representantes de la Alta Dirección:</b>		

Fuente: Propia

A continuación se presentan el procedimiento para identificar las No conformidades y tomar las decisiones y acciones preventivas o correctivas pertinentes a los actos y condiciones halladas durante el la Evaluación del Sistema, además de las que conduzcan a la mejora continua.

## 7.8 Mejora

La mejora se alcanza mediante la evaluación, auditoría y revisión realizada al desempeño ambiental, donde se permite la identificación de las oportunidades de mejora, las no conformidades y su causa raíz, lo que permite la toma de decisiones y acciones oportunas que permitan el logro de los objetivos y metas establecidos y planificados.

### 7.8.1 No Conformidad y Acción Correctiva

Las No Conformidades encontradas durante las evaluaciones, auditorías y evaluaciones, deben ser atendidas a partir de la identificación de la causa raíz para la toma de acciones preventivas o correctivas que prevengan su aparición o

reincidencia, buscando la mitigación del impacto ambiental, la eliminación de los riesgos y emergencias, con lo cual se mejora el desempeño ambiental.

Esto se realiza por medio del siguiente Procedimiento:



X-Tiren, S.A. DE C.V.	<b>Procedimiento de Acciones Preventivas y</b> <b>Correctivas</b>	Fecha: Agosto 2017
-----------------------	--	--------------------

## **Política**

Las Acciones Correctivas y Preventivas identificadas a partir del ejercicio de Auditoria Interna, y Revisiones por la Alta Dirección del Desempeño Ambiental de X-Tiren, S.A. de C.V, deben cumplir con los lineamientos establecidos en el Procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas.

## **Objetivo**

- Establecer el proceso a seguir por el Sistema de Gestión Ambiental para eliminar las causas de no conformidad potenciales tras la implementación de acciones preventivas que resulten eficaces y prevengan su aparición.
- Establecer el proceso a seguir por el Sistema de Gestión Ambiental para eliminar las causas de no conformidades mediante la adopción de acciones correctivas que tras su implantación, resulten eficaces para prevenir su reincidencia.

## **Alcance**

Aplica a todo el personal involucrado en el Sistema de Gestión Ambiental, desde la identificación de la no conformidad hasta la eliminación de su causa raíz.

## **Responsables**

- Gerente General.
- Gerente de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente.
- Gerentes de los demás departamentos.
- Personal encargado del Sistema de Gestión Ambiental.

## **Definiciones tomadas de la Norma ISO 9000:2015**

*Acción Correctiva:* Acción para eliminar la causa de una no conformidad y evitar que vuelva a ocurrir.

*Acción Preventiva:* Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencialmente indeseable.

*Análisis de la Causa Raíz:* Causas que han originado un determinado problema o incidencia.

*Análisis de la Causa Potencialmente Indeseable:* Causas que pueden originar un determinado problema.

*Auditoria:* Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener las evidencias de auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en el que se cumplen los criterios de auditoria.

*Desempeño Ambiental:* Resultado medible relacionado con la gestión de aspectos ambientales.

*Conformidad:* Cumplimiento de un requisito

*No Conformidad:* Incumplimiento de un Requisito.

*Requisito:* Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligación.

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

## Gestión de las Acciones Preventivas

Procedimiento para detectar No conformidades potenciales y establecer Acciones Preventivas para eliminar la causa potencialmente indeseable (Diagrama 18) (Tabla 33)

Diagrama 18. Gestión de las Acciones Preventivas

Fuente: Propia

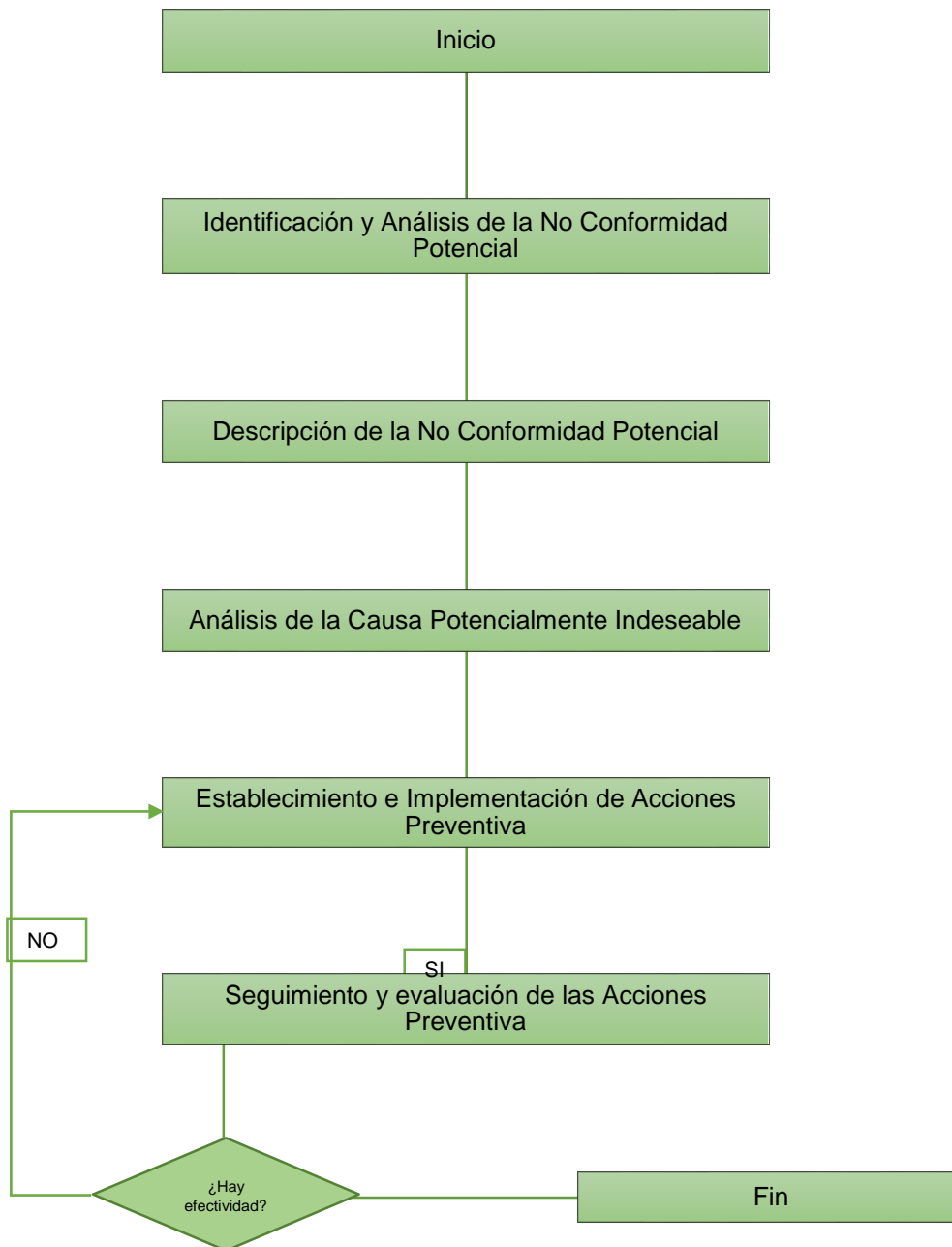


Tabla 33. Detección para la Acción Preventiva

ACCION PREVENTIVA	
<b>Área en que se detecta:</b>	<b>Origen</b>
<b>Fecha de detección:</b>	Auditoria Interna:
<b>Nombre de la que persona que lo detecta:</b>	Revisiones de la Alta dirección:
<b>Número de No conformidad:</b>	Proceso:
	Otro:
1. Descripción de la No Conformidad	
2. Causa Potencialmente Indeseable	
¿Por qué?	
¿Por qué?	
¿Por qué?	
¿Por qué?	
¿Por qué?	
3. Acción Preventiva	
Fecha de Implementación:	Nombre y Firma del Responsable:
4. Seguimiento y Evaluación	
<b>Observaciones:</b>	
Fecha de Evaluación:	Nombre y Firma del Responsable:

Fuente: Propia

## Gestión de las Acciones Correctivas

Procedimiento para detectar No conformidades y establecer Acciones Correctivas para eliminar su causa raíz y evitar su reincidencia (Diagrama 19) (Tabla 34).

Diagrama 19. Gestión de las Acciones Correctivas

Fuente: Propia

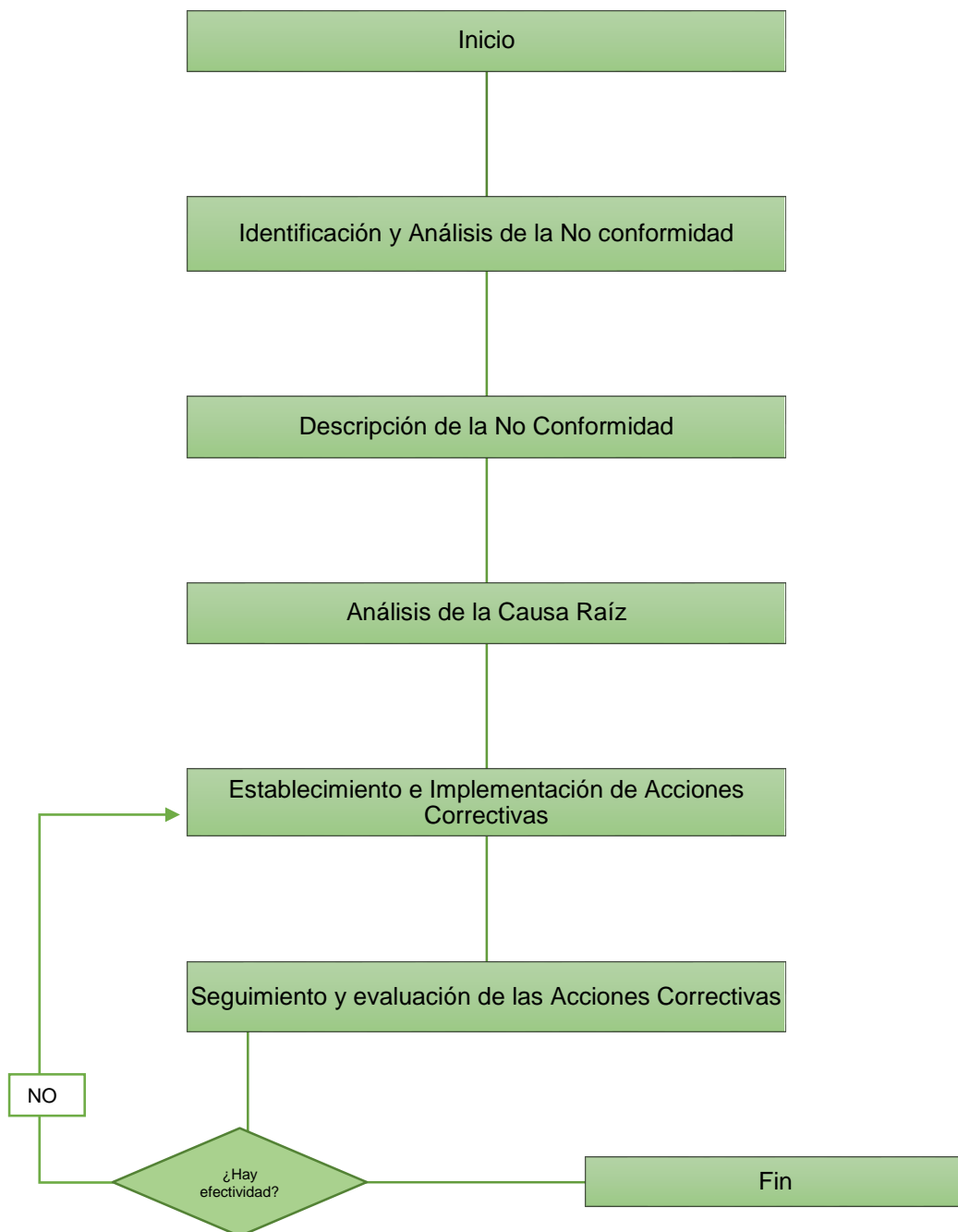


Tabla 34. Detección para la Acción Correctiva

ACCION CORRECTIVA	
<b>Área en que se detecta:</b> <b>Fecha de detección:</b> <b>Nombre de la que persona que lo detecta:</b> <b>Número de No conformidad:</b>	<b>Origen</b>
	Auditoria Interna:
	Revisiones de la Alta dirección:
	Proceso:
	Otro:
<b>1. Descripción de la No Conformidad</b>	
<b>2. Causa Raíz</b>	
<i>¿Por qué?</i>	
<i>¿Por qué?</i>	
<i>¿Por qué?</i>	
<i>¿Por qué?</i>	
<i>¿Por qué?</i>	
<b>3. Acción Correctiva</b>	
Fecha de Implementación:	Nombre y Firma del Responsable:
<b>4. Seguimiento y Evaluación</b>	
<b>Observaciones:</b>	
Fecha de Evaluación:	Nombre y Firma del Responsable:

Fuente: Propia

## 7.8.2 Mejora Continua

La Mejora Continua y permanente del desempeño ambiental se realiza mediante la identificación de las oportunidades de mejora y la implementación y evaluación de las acciones a tomar. Esto se realiza por medio del siguiente Procedimiento.



<b>X-Tiren, S.A. DE C.V.</b>	<b>Procedimiento de Acciones de Mejora</b>	Fecha: Agosto 2017
	<b>Continua</b>	

### Política

La Mejora Continua del Sistema de Gestión Ambiental de X-Tiren, S.A. de C.V: debe cumplir con los lineamientos establecidos en el Procedimiento de Acciones de Mejora Continua.

### Objetivo

Establecer el proceso para determinar las oportunidades de mejora e implementar las acciones necesarias para lograr los resultados previstos en el Sistema de Gestión Ambiental.

### Alcance

Aplica a todo el personal involucrado en el Sistema de Gestión Ambiental.

### Responsable

- Gerente General.
- Gerente de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente.
- Gerentes de los demás departamentos.

- Personal encargado del Sistema de Gestión Ambiental.

### **Definiciones tomadas de la Norma ISO 9000:2015 e ISO 14:001:2015**

*Acciones de mejora continua:* Acciones tomadas para aumentar la capacidad de los procesos, mediante el aprovechamiento de oportunidades de mejora.

*Desempeño Ambiental:* Resultado medible relacionado con la gestión de aspectos ambientales.

*Eficacia:* Grado en el que se realizan las actividades planificadas y se logran los resultados planificados.

*Indicador:* Representación medible de la condición o el estado de las operaciones, la gestión o las condiciones.

*Mejora Continua:* Actividad recurrente para mejorar el desempeño.

*Oportunidad de mejora:* Condición o circunstancia que posibilita el incremento del desempeño de procesos, productos o personal.

*Seguimiento:* Determinación del estado de un sistemas, un proceso o una actividad.

*Medición:* Proceso para determinar un valor.

### **Gestión de la Mejora Continua**

La mejora continua son aquellas acciones adicionales al cumplimiento de los requisitos comprometidos y las oportunidades de mejora son las propuestas que incremental el desempeño ambiental de la empresa.

Procedimiento para determinar las oportunidades de mejora y para formular, implementar, registrar, dar seguimiento y revisar la efectividad de las acciones implementadas con el objeto de lograr los resultados previstos en el Sistema de Gestión Ambiental (Diagrama 19) (Tabla 34)

Diagrama 19. Gestión de la Mejora Continua

Fuente: Propia

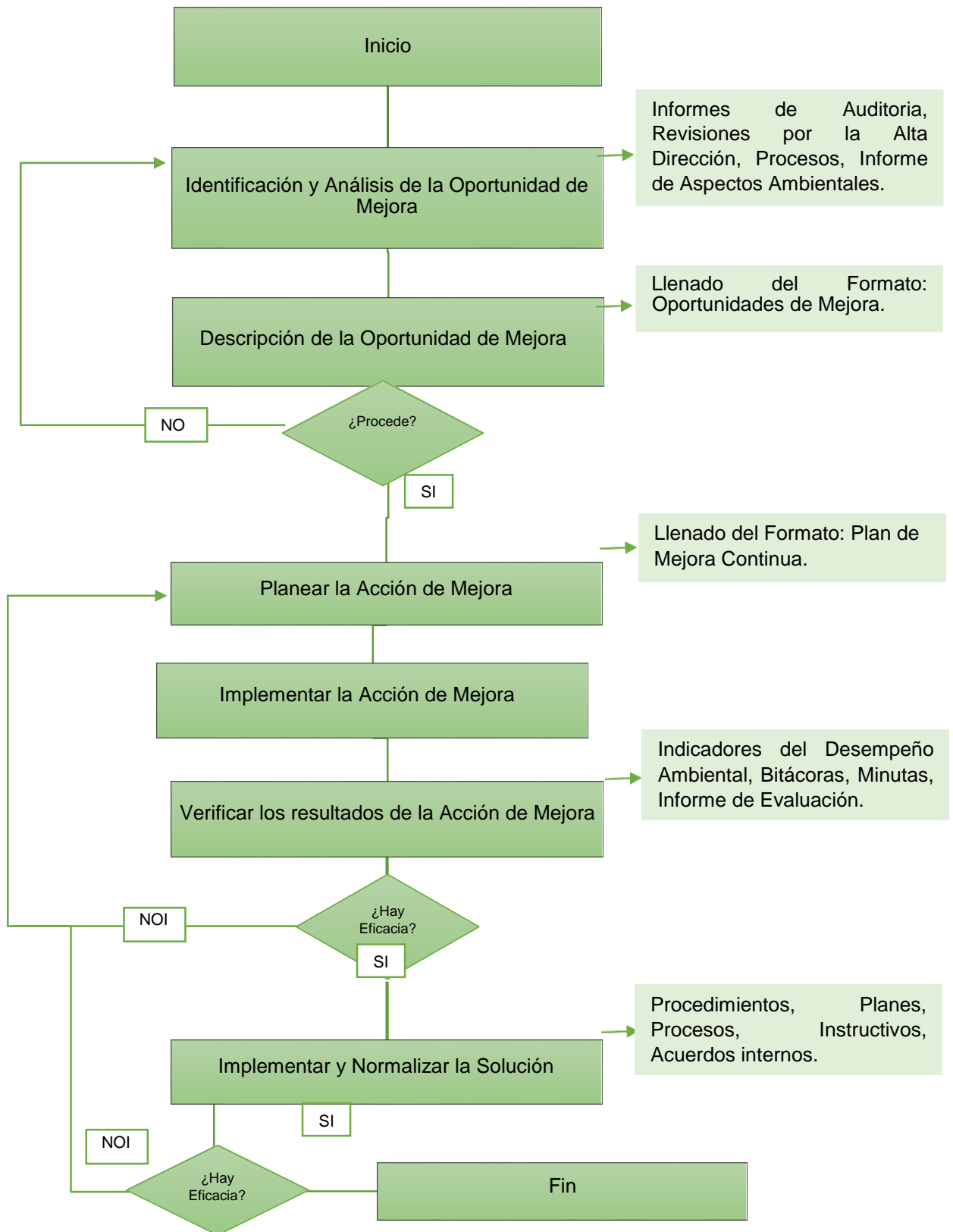


Tabla 34. Oportunidades de Mejora

OPORTUNIDADES DE MEJORA	
<b>Área en que se detecta:</b> <b>Fecha de detección:</b> <b>Nombre de la persona que lo detecta:</b> <b>Número de Oportunidades de Mejora:</b>	<b>Origen</b>
	Auditoria Interna:
	Revisiones de la Alta dirección:
	Proceso:
	Otro:
<b>5. Descripción de la Oportunidad de Mejora</b>	
<b>6. Descripción de la Situación Actual</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>Nombre y Firma de quien propone:</b>
PLAN DE MEJORA CONTINUA	
<b>1. Planear</b>	
Descripción de la Oportunidad de Mejora	
Descripción de la Situación Actual	

Acción de Mejora							Verificar la Acción de Mejora				Implementar y Normalizar la Solución (I.N) de forma Permanente			
N°	Acción de Mejora	Justificación de la Acción de Mejora	Responsable	Recursos	Fecha de Inicio	Fecha de término	Responsable de verificar	Verificación de resultados	Observaciones	Fecha de Verificación	Responsable	Acción para I.N.	Fecha	Eficacia de la Mejora

Fuente: Propia

Es por este medio que se establece un Plan de Manejo Integral de Residuos para un Sistema de Gestión Ambiental, donde se identifica los aspectos, impactos y requisitos legales aplicables a la empresa para establecer los procedimientos que ayuden a la gestión y evaluación de las actividades, con la finalidad de mejorar el desempeño ambiental, cumplir y alcanzar los objetivos y metas establecidas por la empresa e ir más allá de lo establecido por la Normativa.

## **8. CONCLUSIONES**

El Proyecto de Tesina de un Plan de Manejo Integral para un Sistema de Gestión Ambiental fue realizado para una empresa dedicada a la Producción, Venta y Distribución de Poliestireno de Alto Impacto para la fabricación de tapones de botellas de plástico, se basó bajo la Norma ISO 14001:2015, durante el Diplomado de Sistemas de Gestión, generación 2017.

Para realizar el proyecto se analizó, comprendió y aplicó la Norma ISO 14001-2015, la cual es una guía para establecer el Sistema.

El Sistema partió a partir del análisis y comprensión de la organización y del contexto en el que se desarrolla, su comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas dentro de la materia de Medio Ambiente.

Se creó y estableció la Política, los roles y responsabilidades del personal que labora en la planta y los recursos que se requieren para realizar, evaluar y mejorar el Sistema.

Se identificó los aspectos e impactos ambientales y los requisitos legales y otros que la empresa debe cumplir, así como el establecimiento de planes para abordar acciones de riesgo y oportunidades que ayuden a controlar los aspectos ambientales y atender emergencias.

Se establecieron procedimientos para medir y evaluar el desempeño ambiental a través de auditorías y revisiones por la dirección. Identificación de No conformidades y los pasos a seguir para establecer acciones preventivas y

correctivas, además de las actividades que conduzcan a la mejora continua de la empresa.

Se crearon y formaron procedimientos para la atención de emergencias y accidentes ambientales, en específico los relacionados con incendios.

Se clasificaron los residuos y se instauró un Plan de Manejo para los Residuos de Manejo Especial (dentro de los cuales para fines prácticos de la empresa se incluyeron los sólidos urbanos) y Peligrosos, generados durante la actividad de la empresa, el cual abarca desde el momento de su generación, la disposición, el traslado al almacén, el almacenamiento, el retiro y la disposición final: empresas recicladoras y confinamiento controlado.

Además se implantaron formatos para el registro de los residuos, en los cuales se hace mención de su clasificación, características, lugar de generación, fecha de entrada y salida del almacén y los datos del proveedor encargado de su disposición.

Se lograron los objetivos establecidos en el proyecto al crearse y elaborar un Plan de Manejo Integral para un Sistema de Gestión Ambiental, cuyo objetivo es reducir y valorizar los residuos, fomentar la cultura ambiental entre el personal, dar una mejor imagen corporativa e ir más allá del cumplimiento legal.

Este proyecto se puede utilizar como base en otras empresas para adoptar la estructura de un Plan de Manejo Integral de Residuos para un Sistema de Gestión Ambiental.

## 9. REFERENCIAS

Álvarez A., Cruz L.J., Mendoza M.G., Moran A. E., Ciencia de los Materiales, Tema: Poliestireno Expandido. Facultad de Ciencias de la Electrónica, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. <http://www.ifuap.buap.mx/~lilia/UNICEL.pdf>

ASTM D-1238 Ratio de Índice de Fluidez de Termoplásticos por plastómetro de extrusión.

ASTM D-256 Practica para determinar el peso y los cambios de los plásticos bajo condiciones de servicio aceleradas.

ASTM D-570 Método de prueba estándar para la absorción de agua de plásticos

ASTM D-638 Propiedades de tracción de los plásticos.

ASTM D-648 Método de prueba estándar para la temperatura de deflexión de los plásticos bajo carga de flexión en la posición de borde.

ASTM D-785 Método de prueba estándar para la dureza Rockwell de materiales plásticos y aislantes eléctricos.

ASTM D-790 Método de prueba estándar para las propiedades de flexión de los plásticos no reforzados y reforzados y materiales aislantes eléctricos.

ASTM D-792 Método de ensayo para densidad y gravedad específica (densidad Relativa) de plásticos por desplazamiento.

ASTM D-955 Método de prueba estándar para medir el encogimiento de las dimensiones del molde de los termoplásticos.

ASTM D-1525 Método de prueba estándar para la temperatura de ablandamiento Vicat de los plásticos.

C. Luciani, D. Estenoz, R. Díaz de León, G. Morales & G. Meira (2004), Poliestireno de Alto Impacto (HIPS), Predicción de las Propiedades Moleculares, Morfológicas y Mecánicas. Intituto Tecnológico de Santo Domingo, Universidad

Nacional del Litoral – CONICET, Centro de Investigación en Química Aplicada, México.

Código Reglamentario para el Municipio de Puebla (2017)

ECOPLAS. Poliestireno Características y Ventajas Respecto al Medio Ambiente (2011). Boletín Técnico Informático. Centro de Información Técnica CIT. ECOPLAS. <http://ecoplas.org.ar/pdf/38.pdf>

Escalona E. (2014), Pagina 52, Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, Vol. 2.

Gestión de Incidentes Ambientales, Norma Corporativa, (2013), CODELCO. [https://www.codelco.com/prontus\\_codelco/site/artic/20160609/asocfile/20160609115040/norma\\_de\\_gestion\\_de\\_incidentes\\_medioambientales.pdf](https://www.codelco.com/prontus_codelco/site/artic/20160609/asocfile/20160609115040/norma_de_gestion_de_incidentes_medioambientales.pdf)

Indicadores de Medio Ambiente (2014), INEGI, <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=21385>

Informe de la Situación del Medio Ambiente en México (2012), SEMARNAT, [http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_12/pdf/Informe\\_2012.pdf](http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/pdf/Informe_2012.pdf)

J.P. Chargoy, E. García, A. Sojo, Nydia S., (2013). Análisis de Ciclo de Vida de Vasos Desechables en México, Poliestireno Expandido (EPS) y Papel Plasificado. Centro de Analisis de Ciclo de Vida y Diseño Sustentable. [webpublico.aniq.org.mx/Documents/cipres/InformeACVvasos\\_ANIQ\\_14\\_05\\_20.pdf](http://webpublico.aniq.org.mx/Documents/cipres/InformeACVvasos_ANIQ_14_05_20.pdf)

INNOVA Poliestireno de Alto Impacto 4400 Extrusión (2004), Laboratorio Petrobras Energía SA. <http://www.simpa.com.ar/Plasticos/PETROBRAS/INNOVA4400.pdf>

ISO 9000:2015 Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario

ISO 14001:2004, Sistemas de Gestión Ambiental, Requisitos con Orientación para su Uso.

ISO 14001:2015 Sistema de Gestión Ambiental.

ISO 14050:2009, Gestión Ambiental Vocabulario.

Ley de Aguas Nacionales (2014)

Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (2016)

Ley General de Cambio Climático (2015).

Ley General del desarrollo forestal sustentable (2016)

Ley General de Protección Civil (2014)

Ley General de vida silvestre (2016).

Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla (2014)

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2015)

Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla (2016).

LRQA (2017), ISO 14001 Sistemas de Gestión Ambiental, Lloyd's Register Quality Assurance, <http://www.lrqa.es/certificaciones/iso-14001-medioambiente/>.

NMX-AA-162-SCFI-2012 Auditoría Ambiental – Metodología para realizar Auditorías y Diagnósticos, Ambientales y Verificaciones de Cumplimiento del Plan de Acción - Determinación del Nivel de Desempeño Ambiental de una Empresa - Evaluación del Desempeño de Auditores Ambientales

NMX-E-232-CNP-2011, Industria del Plástico - Símbolos de Identificación de Plásticos.

NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los Límites Máximos Permisibles de Contaminantes en las Descargas de Aguas Residuales en Aguas y Bienes Nacionales.

NOM-002-SEMARNAT-1996 Que Establece los Límites Máximos Permisibles de Contaminantes en las Descargas de Aguas Residuales a los Sistemas de Alcantarillado Urbano o Municipal.

NOM-003-SEMARNAT-1997 Que Establece los Límites Máximos Permisibles de Contaminantes para las Aguas Residuales Tratadas que se Reúsen en Servicios al Público

NOM-081-SEMARNAT-2013 Que Establece los Límites Máximos Permisibles de Emisión de Ruido de las Fuentes Fijas y su Método de Medición.

NOM-161-SEMARNAT-2011 Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

NOM-052- SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

NOM-053- SEMARNAT 1993 Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-054- SEMARNAT 1993 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana nom-052-semarnat-1993.

NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, protección ambiental - salud ambiental - residuos peligrosos biológicoinfecciosos - clasificación y especificaciones de manejo.

NOM-161-SEMARNAT-2011 Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

NOM-001-STPS-2008 Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo Condiciones de seguridad.

NOM-002-STPS-2010 Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

NOM-004-STPS-1999 Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

NOM-005-STPS-1998 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

NOM-006-STPS-2014 Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

NOM-009-STPS-2011 Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura.

NOM-010-STPS-2014 Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral, Reconocimiento, evaluación y control.

NOM-011-STPS-2001 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-015-STPS-2015 Condiciones térmicas elevadas o abatidas-Condiciones de seguridad e higiene.

NOM-017-STPS-2008 Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

NOM-018-STPS-2000 Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabaj

NOM-019-STPS-2011 Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.

NOM-020-STPS-2011 Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas - Funcionamiento - Condiciones de Seguridad.

NOM-022-STPS-2008 Electricidad estática en los centros de trabajo-Condiciónes de seguridad.

NOM-024-STPS-2001 Vibraciones-Condiciónes de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

NOM-025-STPS-2008 Condiciónes de iluminación en los centros de trabajo

NOM-026-STPS-2008 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

NOM-027-STPS-2008 Actividades de soldadura y corte-Condiciónes de seguridad e higiene.

NOM-028-STPS-2012 Sistema para la administración del trabajo-Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas.

NOM-029-STPS-2011 Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciónes de seguridad.

NOM-030-STPS-2009 Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo  
Funciones y actividades

NOM-033, STPS-2014 Condiciónes de seguridad para realizar trabajos en espacios confinados.

NOM-201-SSA1-2002, Productos y Servicios, Agua y Hielo para Consumo Humano, Envasados y a Granel - Especificaciones Sanitarias.

PSLC. Polystyrene (2017), Departamento de Ciencia de Polímeros, Universidad del Sur de Mississippi. <http://www.pslc.ws/spanish/styrene.htm>

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (2014)

Reglamento de la ley general de cambio climático en materia de registro nacional de emisiones (2014).

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (2006),

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (2014)

Reglamento de la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de prevención y control de la contaminación de la atmosfera (2014)

Reglamento de la ley general de equilibrio ecológico y protección al ambiente en materia de registro de emisiones y transferencia de contaminantes (2014).

Reglamento de la ley general del desarrollo forestal sustentable (2014).

Reglamento de la Ley para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el Estado de Puebla (2014),

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2014)

Reglamento general de vida silvestre (2014)

Reglamento para la protección ambiental contra la contaminación originada por la emisión de ruido (1982).

SEMARNAT; Formato SEMARNAT-07-027-A,  
legismex.mty.itesm.mx/\_tramites/SEMARNAT-07/07-027A.doc

Tutusaus V., Oliver R. & Estany F. (Diciembre 2006) Fabricación y conformación de poliestireno de alto impacto, Técnica Industrial 266, Recuperado de: <http://www.tecnicaindustrial.es/tiadmin/numeros/26/38/a38.pdf>

UNAD, Proceso: Gestión de la Información y del Conocimiento Organizacional, Procedimiento: Control Documental y Operacional del Sistema Integrado de Gestión, (2017).Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://sig.unad.edu.co/documentos/sgc/procedimientos/P-2-1.pdf>

UNED, Gestión Integral de los Residuos urbanos, Universidad Nacional de Educación a Distancia, <http://www2.uned.es/biblioteca/rsu/pagina1.htm#Cabecera>.