



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA MANIPULACIÓN DE LOS DESECHOS DE  
ACUMULADORES DE ENERGÍA, POR MEDIO DE UNA PROPUESTA PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL, EN UNA EMPRESA DE  
SERVICIOS AUTOMOTRICES**

**Jorge Eduardo Cuellar Cividanes**

Asesorado por el Ing. Sergio Darío Chávez Pérez

Guatemala, mayo de 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA MANIPULACIÓN DE LOS DESECHOS DE  
ACUMULADORES DE ENERGÍA, POR MEDIO DE UNA PROPUESTA PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL, EN UNA EMPRESA DE  
SERVICIOS AUTOMOTRICES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**JORGE EDUARDO CUELLAR CIVIDANES**  
ASESORADO POR EL ING. SERGIO DARÍO CHÁVEZ PÉREZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, MAYO DE 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
VOCAL V	Br. Carlos Enrique Gómez Donis
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

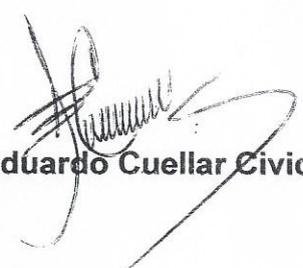
DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Ismael Homero Jerez González
EXAMINADORA	Inga. Aurelia Anabela Córdoba Estrada
EXAMINADORA	Inga. Karla Lizbeth Martínez Vargas de Castañón
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA MANIPULACIÓN DE LOS DESECHOS DE ACUMULADORES DE ENERGÍA, POR MEDIO DE UNA PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL, EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS AUTOMOTRICES**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 27 de febrero de 2017.

  
**Jorge Eduardo Cuellar Cividanes**

Guatemala, 22 de enero de 2018

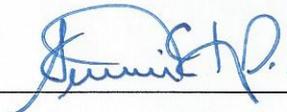
Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
Director de Escuela  
Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería, USAC  
Presente.

Estimado Ingeniero Urquizú

Por este medio me dirijo a usted para hacer de su conocimiento que como asesor he revisado el trabajo de graduación titulado: "DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA MANIPULACIÓN DE LOS DESECHOS DE ACUMULADORES DE ENERGÍA, POR MEDIO DE UNA PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL, EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS AUTOMOTRICES" del estudiante Jorge Eduardo Cuellar Cividanes, quién se identifica con número de carné 2009 24625 de la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial, el cual encuentro satisfactorio y doy por APROBADO.

Agradezco la atención a la presente.

Atentamente,



SERGIO DARIO CHÁVEZ PÉREZ  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Colegiado 9805

---

Ing. Sergio Darío Chávez Pérez  
Ingeniero Industrial  
Colegiado No. 9805



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA MANIPULACIÓN DE LOS DESECHOS DE ACUMULADORES DE ENERGÍA, POR MEDIO DE UNA PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL, EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS AUTOMOTRICES**, presentado por el estudiante universitario **Jorge Eduardo Cuellar Civdanes**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Erwin Danilo González Trejo  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Ing. Danilo González Trejo  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO ACTIVO 6182

Guatemala, febrero de 2018.

/mgp



REF.DIR.EMI.056.018

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA MANIPULACIÓN DE LOS DESECHOS DE ACUMULADORES DE ENERGÍA, POR MEDIO DE UNA PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL, EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS AUTOMOTRICES**, presentado por el estudiante universitario **Jorge Eduardo Cuellar Cividanes**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. Cesar Ernesto Urquizu Rodas  
DIRECTOR a.i.

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



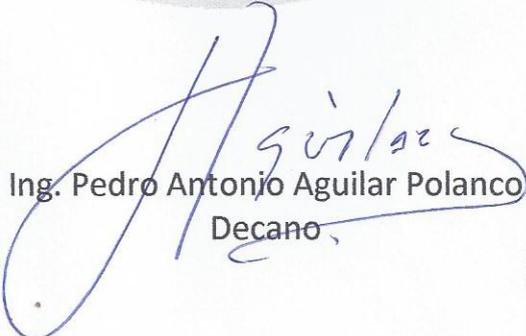
Guatemala, mayo de 2018.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA MANIPULACIÓN DE LOS DESECHOS DE ACUMULADORES DE ENERGÍA, POR MEDIO DE UNA PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL, EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS AUTOMOTRICES,** presentado por el estudiante universitario: **Jorge Eduardo Cuellar Cividanes,** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

  
Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  
Decano



Guatemala, mayo de 2018

/gdech

## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **Dios**

Por ser el único que me ha amado incondicionalmente en los buenos y malos momentos, y por brindarme la sabiduría e inteligencia necesarias para alcanzar esta meta y bendiciones día a día.

### **Mis padres**

Jorge Mario y Cristina Irasema, por ser mi fuente de inspiración y luchar a diario para brindarles esta satisfacción tan grande, brindándome su apoyo incondicional; en especial a mi madre, por ser pilar y fuente de admiración, gracias por la paciencia que has tenido para enseñarme, por el amor que me das, por llevarme en tus oraciones, porque estoy seguro que siempre lo haces, por estar conmigo en todo momento.

### **Mis hermanos**

Wendy, Fernando, Amanda y Jorge, por siempre apoyarme en los momentos difíciles y ser mi compañía, apoyo y fuerza para seguir adelante.

### **Mis amigos**

Astrid, Felipe y Jorge, por compartir conmigo sus vivencias, alegrías y tristezas, por siempre estar en todo momento y brindarme su apoyo.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por darme la oportunidad de cursar mi carrera profesional.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por ser el centro de estudio donde forjé mi futuro y por brindarme las herramientas necesarias para mi formación profesional.
<b>Mis amigos</b>	Rubén, Ricardo, Iván, Óscar, David y José Manuel, por apoyarme en todo momento y brindarme su apoyo incondicional cuando más lo necesité.
<b>Mi asesor</b>	Ing. Sergio Chávez, por su apoyo y paciencia brindada en este trabajo de graduación y por haber contribuido a mi crecimiento profesional.
<b>Mis padrinos</b>	Licda. Beatriz Pérez y Lic. Carlos Arana, por sus sabios consejos y apoyo profesional.
<b>Mi familia</b>	Por siempre apoyarme y brindarme palabras de aliento para culminar mi carrera profesional, en especial a Magaly Cividanes.
<b>A ustedes</b>	Que de una u otra manera han sido parte de este logro alcanzado.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
LISTA DE SÍMBOLOS .....	XI
GLOSARIO .....	XIII
RESUMEN.....	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN.....	XXI
1. ANTECEDENTES GENERALES .....	1
1.1. La empresa.....	1
1.1.1. Ubicación.....	1
1.1.2. Inicios de la empresa en Guatemala .....	2
1.1.3. Misión .....	2
1.1.4. Visión.....	3
1.1.5. Valores éticos .....	3
1.1.6. Organización.....	5
1.1.6.1. Organigrama.....	5
1.1.6.2. Descripción de puestos .....	5
1.1.7. Sucursales.....	7
1.1.7.1. Área metropolitana .....	7
1.2. Sistema de Gestión Ambiental .....	8
1.2.1. Definición.....	8
1.2.2. Características.....	10
1.2.3. Tipos de gestión .....	11
1.3. Importancia del medio ambiente en Guatemala .....	12

1.3.1.	Constitución Política de la República de Guatemala.....	12
1.3.2.	Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente .....	12
1.3.3.	Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental.....	13
1.4.	Desechos de acumuladores.....	14
1.4.1.	Definición.....	14
1.4.2.	Componentes peligrosos de los acumuladores.....	14
1.5.	Diagnóstico .....	15
1.5.1.	Definición.....	16
1.5.2.	Fases del diagnóstico.....	16
1.6.	Evaluación.....	17
1.6.1.	Definición.....	17
1.6.2.	Fases de la evaluación ambiental .....	17
1.7.	MARN.....	18
1.7.1.	Política Nacional para la Gestión Íntegra de Residuos y Desechos Sólidos.....	19
1.7.2.	Acuerdo Gubernativo 137-2016 (RECSA).....	19
2.	SITUACIÓN ACTUAL .....	21
2.1.	Departamento de operaciones .....	21
2.1.1.	Área de acumuladores .....	21
2.1.1.1.	Procedimiento actual de los acumuladores.....	22
2.2.	Manejo de acumuladores en servicio .....	22
2.2.1.	Vida útil.....	23
2.2.2.	Almacenamiento.....	23
2.2.3.	Funcionamiento.....	24

2.2.4.	Mantenimiento .....	25
2.3.	Descripción del producto .....	26
2.3.1.	Características técnicas de los acumuladores de energía para automóvil .....	27
2.3.1.1.	Componentes de los acumuladores de energía.....	27
2.3.1.2.	Funcionamiento de los acumuladores de energía .....	28
2.3.1.3.	Clasificación y tipos de los acumuladores de energía .....	29
2.3.1.4.	Riesgos y medidas de seguridad.....	31
2.4.	Diagnóstico de la situación actual .....	32
2.4.1.	Diagrama causa-efecto.....	32
2.4.2.	Interpretación de resultados .....	33
2.5.	Análisis de aspectos e impactos ambientales .....	34
2.5.1.	Identificación y evaluación de impactos ambientales .....	34
2.5.2.	Resultado de análisis.....	35
3.	PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL .....	39
3.1.	Aspectos generales de la Norma ISO 14001.....	39
3.2.	Documentación del sistema de gestión ambiental.....	41
3.2.1.	Requisitos generales .....	42
3.2.2.	Política ambiental .....	42
3.2.2.1.	Propuesta de la política ambiental.....	43
3.2.3.	Planificación.....	45
3.2.3.1.	Identificación de riesgos y oportunidades.....	45

3.2.3.2.	Objetivos, metas y programa de gestión ambiental .....	46
3.2.3.2.1.	Objetivos .....	46
3.2.3.2.2.	Metas y programas .....	47
3.2.3.3.	Mapa de procesos del sistema de gestión ambiental .....	49
3.2.4.	Gestión de los recursos.....	50
3.2.4.1.	Recursos humanos y formación .....	51
3.2.4.2.	Infraestructura .....	52
3.2.4.3.	Ambiente de trabajo .....	56
3.2.4.4.	Procesos relacionados con el cliente ...	56
3.2.5.	Control operacional .....	57
3.2.6.	Revisiones por la dirección.....	59
3.2.7.	Identificación de aspectos e impactos ambientales significativos y no significativos.....	60
3.2.7.1.	Diagrama para la identificación, evaluación, control, cuantificación de objetivos .....	60
3.2.7.2.	Criterios de evaluación.....	63
3.2.7.3.	Matriz de significancia .....	65
3.2.7.4.	Priorización de aspectos ambientales.....	65
3.2.7.5.	Indicadores ambientales.....	66
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA .....	69
4.1.	Planificación e implementación de la Norma ISO 14001.....	69
4.1.1.	Fase 1: Planear .....	70
4.1.1.1.	Matriz de impactos y aspectos ambientales.....	70

4.1.1.2.	Ponderación de aspectos e impactos ambientales .....	70
4.1.1.3.	Magnitud, grado de control y severidad de impactos ambientales.....	71
4.1.2.	Política de gestión ambiental y comunicación .....	74
4.1.3.	Registro de procedimientos .....	75
4.1.3.1.	Recesión de acumuladores de energía para automóvil .....	75
4.1.3.2.	Traslado de los acumuladores de energía a la bodega.....	76
4.1.3.3.	Empaque de los acumuladores .....	76
4.1.3.4.	Almacenamiento y estibamiento de acumuladores .....	76
4.1.3.5.	Manual de seguridad en caso de emergencia.....	77
4.1.3.6.	Acciones correctivas, preventivas y de mejora.....	77
4.1.3.7.	Revisión de impactos y aspectos ambientales .....	78
4.1.4.	Establecimiento de indicadores de gestión.....	80
4.1.4.1.	Incidentes .....	81
4.1.4.2.	Avance en el cumplimiento de programas.....	82
4.1.4.3.	Porcentaje de impactos y aspectos ambientales mitigados .....	82
4.1.4.4.	Porcentaje de acciones correctivas y preventivas .....	83
4.2.	Fase 2: hacer.....	84

4.2.1.	Ponderaciones de la matriz de impactos ambientales.....	84
4.2.1.1.	Programa de seguridad industrial para el personal y área.....	85
4.2.1.1.1.	Equipo de protección personal .....	85
4.2.1.1.2.	Explosiones e incendios (extintores) ....	92
4.2.1.2.	Programa para la mejora de la infraestructura de la bodega.....	93
4.2.1.2.1.	Piso .....	93
4.2.1.2.2.	Iluminación .....	94
4.2.1.2.3.	Ventilación.....	94
4.2.1.2.4.	Techo .....	94
4.2.1.3.	Programa del manejo de acumuladores de energía para automóvil.....	94
4.2.1.3.1.	Clasificación y características de peligrosidad.....	94
4.2.1.3.2.	Generación.....	95
4.2.1.3.3.	Almacenamiento temporal .....	96
4.2.1.3.4.	Transporte.....	96
4.2.1.3.5.	Eliminación.....	97
4.2.1.3.6.	Medidas de seguridad en caso de fugas y procedimientos de primeros auxilios .....	97

	4.2.1.3.7.	Implementación de controles operacionales .....	99
4.2.2.		Fase 3: verificar .....	101
	4.2.2.1.	Pasos previos al reciclaje .....	101
	4.2.2.1.1.	Acopio, almacenamiento y manejo de acumuladores de energía para automóvil .....	102
	4.2.2.1.2.	Directrices generales y de embalaje para el transporte de los acumuladores de energía para automóvil .....	102
4.2.3.		Fase 4: actuar .....	103
	4.2.3.1.	Control de registros .....	103
	4.2.3.1.1.	Registro de formación .....	103
	4.2.3.1.2.	Registro de seguimiento de procesos .....	103
	4.2.3.1.3.	Informe sobre incidentes .....	104
	4.2.3.1.4.	Comunicación con las partes interesadas .....	104

5.	SEGUIMIENTO O MEJORA .....	105
5.1.	Planificación de capacitación .....	105
5.1.1.	Alcance.....	105
5.1.2.	Objetivos .....	106
5.1.3.	Contenido a impartir .....	107
5.1.4.	Personal a capacitar.....	108
5.2.	Programación de capacitación .....	108
5.3.	Metodología de trabajo.....	109
5.3.1.	Modelo cascada .....	110
5.4.	Evaluación de capacitación.....	112
5.4.1.	Evaluación escrita .....	112
5.5.	Seguimiento y control ambiental .....	114
5.5.1.	Calificación de evaluación .....	115
5.5.2.	Cumplimiento de objetivos .....	115
5.5.3.	Externas .....	124
	CONCLUSIONES.....	127
	RECOMENDACIONES .....	129
	BIBLIOGRAFÍA.....	131

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Ubicación de la empresa.....	1
2.	Organigrama de la empresa.....	5
3.	Ubicación de la sucursal #1 .....	7
4.	Ubicación de la sucursal #2 .....	8
5.	Acumulador estándar .....	15
6.	Procedimiento de venta de acumuladores .....	22
7.	Estructura interna de un acumulador .....	28
8.	Diagrama Causa-Efecto .....	33
9.	Mapa de procesos de implementación del sistema de gestión ambiental bajo la norma NTC ISO 14001.....	50
10.	Diagrama de identificación, evaluación y control .....	61
11.	Diagrama de identificación de objetivos .....	62
12.	Estudio de impacto ambiental .....	71
13.	Calificaciones de severidad.....	74
14.	Protección personal.....	85
15.	Requisitos necesarios para poder implantar un Sistema de Gestión Ambiental .....	100

### TABLAS

I.	Composición de un acumulador nuevo o de desecho.....	14
II.	Componentes internos y externos del acumulador .....	27

III.	Riesgos existentes y sus medidas en la manipulación de acumuladores plomo-ácido en la empresa automotriz.....	31
IV.	Riesgos y oportunidades .....	45
V.	Criterios de la matriz de significancia.....	65
VI.	Priorización de aspectos ambientales.....	66
VII.	Indicadores ambientales .....	67
VIII.	Ponderación de impactos ambientales .....	71
IX.	Impactos y aspectos ambientales mitigados.....	83
X.	Acciones preventivas y correctivas .....	83
XI.	Ponderación de impactos ambientales .....	84
XII.	Plan de capacitación.....	109
XIII.	Evaluación del cumplimiento de objetivos .....	116
XIV.	Auditoría interna.....	117

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>°C</b>	Grado centígrado
<b>Km</b>	Kilómetro
<b>≠</b>	No igual a
<b>%</b>	Porcentaje
<b>TM</b>	<i>Trade mark</i> , o marca registrada
<b>-</b>	Signo negativo o menos
<b>+</b>	Signo positivo o más



## GLOSARIO

<b>Almacenamiento</b>	Se refiere a la conservación de baterías de plomo ácido usadas en un sitio y por un lapso determinado.
<b>Contenedor</b>	Recipiente portátil en el cual una batería de plomo ácido puede ser almacenada, transportada o eliminada.
<b>Destinatario</b>	Propietario, administrador o persona responsable de una instalación expresamente autorizada para eliminar baterías de plomo ácido usadas o generadas fuera de ella.
<b>Eliminación</b>	Cualquiera de las operaciones destinadas a reutilización, reciclaje o tratamiento de baterías de plomo ácido usadas.
<b>Generador</b>	Titular de toda instalación o actividad que de origen a baterías de plomo ácido usadas.
<b>Gestión</b>	Conjunto de actividades encaminadas a dar a las baterías de plomo ácido usadas el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, tratamiento, recuperación, regeneración y

combustión.

<b>Gestor</b>	Persona natural o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestión de las baterías de plomo ácido usadas, sea o no generador de las mismas.
<b>Heavy Duty</b>	Trabajo duro, vehículos o artículos fabricados para trabajos pesados.
<b>Manejo</b>	Todas las operaciones a las que se somete una batería de plomo ácido usada después de su generación incluyendo, entre otras, su almacenamiento, transporte y eliminación.
<b>Nitritos</b>	Sal formada por combinación del ácido nitroso y una base; generalmente se obtiene por reducción de los nitratos con carbono o hidrógeno.
<b>Reciclaje</b>	Recuperación de baterías de plomo ácido usadas o de materiales presentes en ellas para ser utilizadas en su forma original o previa transformación en la fabricación de otros productos en procesos productivos distintos al que las generó.
<b>Residuo o desecho</b>	Sustancia, elemento u objeto que el generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar.
<b>Residuo peligroso</b>	Residuo o mezcla de residuos que puede presentar riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al

medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto como consecuencia de presentar alguna característica de toxicidad aguda, toxicidad crónica, toxicidad por lixiviación, inflamabilidad, reactividad o corrosividad.

**Riesgo**

Probabilidad de ocurrencia de un daño.

**Toxicidad**

Es la capacidad de una sustancia de ser letal en baja concentración o de producir efectos tóxicos acumulativos, carcinogénicos, mutagénicos o teratogénicos.

**Tratamiento**

Todo proceso destinado a cambiar las características físicas y/o químicas de las baterías de plomo ácido usadas, con el objetivo de neutralizarlas, recuperar energía o materiales, eliminar o disminuir su peligrosidad.



## **RESUMEN**

La empresa Alineación S.A. se sitúa en la ciudad de Guatemala, ofreciendo los servicios completos en llantas, mecánica, lavado de automóviles y polarizado, ubicando tres sucursales en las zonas 5, 10 y 15, y siendo una empresa consiente de su propia actividad y de la necesidad del cuidado del ambiente relacionado a la naturaleza. Ha desarrollado el diagnóstico, evaluación y mejora de la manipulación de los desechos de acumuladores de energía, por medio de una propuesta para la implementación de un sistema de gestión ambiental, siendo una empresa de servicios automotrices.

Derivado de esta preocupación se ha realizado acciones en torno a la responsabilidad social empresarial, generando una propuesta interna para mejorar el manejo de los acumuladores de energía para automóvil, por medio de una propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental con base en la Norma ISO 14001. Se ha realizado una descripción detallada de las características y situación de la empresa, enfocando su compromiso con sus clientes bajo un enfoque ambientalmente regulado legalmente. Siendo la recolección de acumuladores usados para reciclaje una actividad importante, derivado de su actividad comercial se ha identificado la necesidad de controlar la recolección, transporte y almacenaje de los mismos, que es el momento cuando se dan los mayores impactos ambientales, proponiendo para ello un proceso estructurado en cuatro fases en que se realizarán cambios en el proceso y se utilizarán materiales y utensilios para controlar y minimizar el impacto, y mediante el seguimiento adecuado se garantiza su éxito.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Diagnosticar, evaluar y mejorar la manipulación de los desechos de acumuladores de energía para automóvil, por medio de una propuesta para la implementación de un sistema de gestión ambiental en una empresa de servicios automotrices.

### **Específicos**

1. Reducir los costos por riesgo de salud y seguridad asociados a la mala manipulación de los acumuladores de energía para automóvil.
2. Disminuir los niveles de contaminación por concepto de desecho industrial.
3. Desarrollar los procedimientos que rige la Norma ISO 14001.
4. Reducir los impactos ambientales adversos que surjan en el mal manejo de desechos de acumuladores de energía para automóvil.
5. Establecer una estructura de uno o varios programas para implementar la política ambiental.
6. Establecer indicadores del Sistema de Gestión Ambiental.

7. Establecer una política ambiental apropiada.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de graduación se realiza sobre las actividades de la empresa Alineación S.A., la cual ofrece sus servicios en el área automotriz, dedicada principalmente a la venta e instalación de llantas, mecánica, lavado de automóviles y polarizado, en tres centros de servicio. Derivado de su actividad y bajo la conciencia medioambiental se ha realizado el diagnóstico y evaluación de sus procedimientos, centrándose en la actividad vinculada al manejo de los acumuladores de energía para automóvil.

La importancia de reducir el impacto ambiental derivado de la recolección, transporte y almacenaje de acumuladores para vehículos ha llevado a proponer la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), el cual se basa en la norma ISO 14001, ya que mediante esta se trata de manera integral el proceso de las actividades operativas y comerciales de una empresa de su categoría.

En el presente trabajo se realiza una propuesta para implementar un Sistema de Gestión Ambiental, para lograr la mejora en la manipulación de los desechos de acumuladores de energía para automóvil, utilizando como base el diagnóstico y evaluación ambientalmente responsable de dichos residuos.

El capítulo uno del informe habla de las generalidades de la empresa, su ubicación, misión y visión, así como la forma en la cual se estructura, utilizando para ello el organigrama funcional, abordando además aspectos conceptuales sobre el SGA, lo regulado en la legislación ambiental y la situación general de la

empresa en el tema de recolección, transporte y almacenaje de los acumuladores.

El capítulo dos describe la situación actual de la empresa, mediante su organización en las operaciones que se realizan, cómo se da actualmente el manejo de acumuladores y la descripción y peligros que estos implican, además cómo estas labores impactan en el ambiente. Por su parte, el tercer capítulo se refiere a la propuesta de un sistema de gestión ambiental, basado en los aspectos generales de la norma ISO 14001. Se describe la documentación general con la cual hay que cumplir, la planificación que implica y los recursos a necesitar, así como los controles e identificación de aspectos ambientales a cumplir.

El cuarto capítulo refiere la importancia de la implementación de la propuesta, indicando qué tan importante es la misma, así como el rumbo que se debe seguir para echarla a andar. Para ello primeramente se debe elaborar la planificación estipulando inicio y tiempos prudenciales, estructurándose en cuatro fases de orden lógico: planificar, hacer, verificar y actuar.

Por último, el quinto capítulo describe el seguimiento o mejora, ya que luego de su implementación se debe evaluar el alcance y cumplimiento de lo esperado, en relación a la realidad de la práctica, contemplando también para ello capacitaciones al personal, seguimientos y controles, así como auditorías internas y externas.

# 1. ANTECEDENTES GENERALES

## 1.1. La empresa

A continuación se describe y presenta la información básica de la empresa: ubicación, inicios en Guatemala, misión, visión, valores éticos, organización y sucursales.

### 1.1.1. Ubicación

Actualmente la empresa presta los servicios de mecánica automotriz y oficinas centrales en: Boulevard Vista Hermosa, 18-19, zona 15.

Figura 1. Ubicación de la empresa



Fuente: elaboración propia.

### **1.1.2. Inicios de la empresa en Guatemala**

En junio de 1982 el Ing. Roberto Díaz Marroquín, motivado por ofrecer servicios de calidad a vehículos automotrices, abre las puertas de JR Centrocar, frente a Plaza Confucio en zona 15 de la Ciudad Capital de Guatemala. El ingeniero Roberto es bien recibido por las personas del lugar, al ofrecer servicios automotrices a precios justos. Ese mismo año abre dos centros más: La Torre y Liberación, mismos que posteriormente cerrarían para darle paso a centros más grandes, ubicados en distintos puntos de la ciudad.

### **1.1.3. Misión**

Define principalmente cuál es la labor o actividad en el mercado, además se puede completar haciendo referencia al público hacia el que va dirigido y con la singularidad, particularidad o factor diferencial, mediante la cual desarrolla su labor o actividad<sup>1</sup>. Para definir de mejor manera la misión es necesario dar respuesta a las siguientes interrogantes:

- ¿Qué se hace?
- ¿Cuál es el negocio?
- ¿A qué se dedica la empresa?
- ¿Cuál es la razón de ser?
- ¿Quiénes son el público objetivo?
- ¿Cuál es el ámbito geográfico de acción?
- ¿Cuál es la ventaja competitiva?
- ¿Qué diferencia la empresa de los competidores?

---

<sup>1</sup> ESPINOSA, R. *Cómo definir misión, visión y valores en la empresa*. <http://robertoespinosa.es/2012/10/14/como-definir-mision-vision-y-valores-en-la-empresa/>. Consulta: 11 de octubre de 2017.

Con base en este concepto, Alineación S.A. define su misión así: “proveer productos y servicios automotrices personalizados de alta calidad, superando las expectativas del cliente, con el fin de responder a sus necesidades”.

#### **1.1.4. Visión**

Define las metas que se pretende conseguir en el futuro. Estas metas tienen que ser realistas y alcanzables, puesto que la propuesta de visión tiene un carácter inspirador y motivado<sup>2</sup>. Para definir de una mejor manera la visión de la empresa es necesario dar respuesta a las siguientes interrogantes:

- ¿Qué se quiere lograr?
- ¿Dónde se quiere estar en el futuro?
- ¿Para quién se hará?

Con base en este concepto, Alineación S.A. define su visión así: “Consolidarnos en nuestro mercado, haciendo la diferencia con altos estándares de calidad en todos los servicios automotrices, brindando la confianza y seguridad a nuestros clientes, con el fin de servirles nuevamente”.

#### **1.1.5. Valores éticos**

Son los principios éticos sobre los que se asienta la cultura de la empresa y permiten crear pautas de comportamiento. Son la personalidad de la empresa

---

<sup>2</sup> ESPINOSA, R. *Cómo definir misión, visión y valores en la empresa*. <http://robertoepinosa.es/2012/10/14/como-definir-mision-vision-y-valores-en-la-empresa/>. Consulta: 11 de octubre de 2017.

y no pueden convertirse en una expresión de deseos de los dirigentes, sino que tienen que plasmar la realidad.<sup>3</sup>

Desde su apertura hasta hoy han pasado más de 35 años y se continúa con los mismos valores éticos (RRIES), que inculcó el fundador: respeto, responsabilidad, integridad, excelencia y servicio.

- Respeto: consideración, acompañada de cierta sumisión, con que se trata a una persona o una cosa por alguna cualidad, situación o circunstancia que las determina y que lleva a acatar lo que dice o establece o a no causarle ofensa o perjuicio.
- Responsabilidad: es el cumplimiento de las obligaciones o cuidado al hacer o decidir algo, o bien, una forma de responder que implica el claro conocimiento de que los resultados de cumplir o no las obligaciones recaen sobre uno mismo.
- Integridad: es la capacidad que se tiene de actuar en consecuencia con lo que se dice o lo que se considera que es importante; algo íntegro es un elemento que tiene todas sus partes enteras.
- Excelencia: es una palabra que permite resaltar la considerable calidad que convierte a un individuo u objeto en merecedor de una estima y aprecio elevados.
- Servicio: son un conjunto de acciones realizadas para servir a alguien, algo o alguna cosa, ejercidas por personas para otras personas.

---

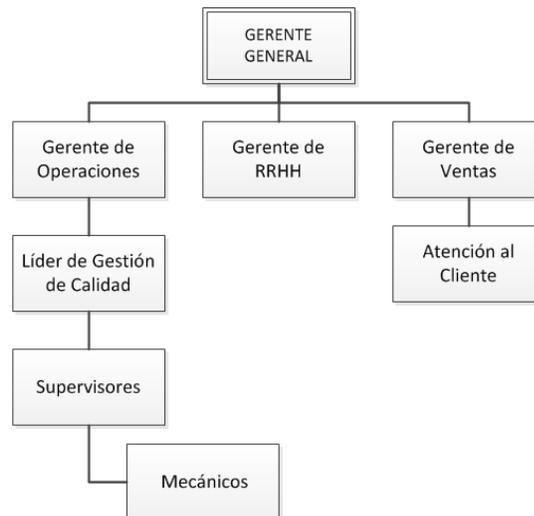
<sup>3</sup> ESPINOSA, R. *Cómo definir misión, visión y valores en la empresa*. <http://robertoespinosa.es/2012/10/14/como-definir-mision-vision-y-valores-en-la-empresa/>. Consulta: 11 de octubre de 2017.

### 1.1.6. Organización

La autoridad e interrelación entre los departamentos y funciones que inciden en la calidad quedan definidos en el organigrama siguiente:

#### 1.1.6.1. Organigrama

Figura 2. Organigrama de la empresa



Fuente: elaboración propia.

#### 1.1.6.2. Descripción de puestos

- Gerente General: encargado de revisar el Sistema de Gestión de Calidad, los objetivos y política de calidad de la empresa, así como el mejoramiento continuo de la eficacia del mismo. También es su deber concientizar sobre el cumplimiento de los requisitos del cliente a todos los niveles de la organización.

- Gerente de Operaciones: responsable directo de la operación completa de la empresa, establece políticas, procedimientos y vela por el cumplimiento de los mismos, analiza, evalúa y ejecuta planes operacionales a fin de lograr los objetivos que la empresa se ha propuesto.
- Gerente de RRHH: encargado de reportar el resultado de capacitación impartida al personal de los diferentes procesos del sistema de calidad.
- Gerente de Ventas: encargado de reportar mensualmente el resultado del cumplimiento de los índices del proceso de venta.
- Líder de Gestión de Calidad: encargado de asegurarse de que se establecen, implementen y mantienen los procesos necesarios para el Sistema de Gestión de la Calidad. Informar al Gerente General sobre el desempeño de la empresa y analizar las oportunidades de mejora. Presentar informes de auditoría interna y externa de procesos de calidad.
- Supervisores: encargado de garantizar la satisfacción del cliente, cumpliendo con las políticas y procedimientos de la empresa.
- Mecánicos: responsable de la realización de las actividades mecánicas de la empresa, realizando y finalizando el trabajo mecánico de los vehículos, proporcionando información de los materiales necesarios a utilizar, reparación de los vehículos y la atención necesaria a los clientes.

### 1.1.7. Sucursales

Las sucursales nacen como consecuencia de la expansión empresarial, con el afán de conseguir mayor clientela y de abarcar un mayor campo de mercado. Es por ello que Alineación S.A. posee dos sucursales en el área metropolitana de la Ciudad Capital.

#### 1.1.7.1. Área metropolitana

Se encuentran distribuidas estratégicamente en dos zonas comerciales, las cuales son:

- Sucursal #1: 12 avenida 32-16, zona 5, frente al Estadio del Ejército.

Figura 3. Ubicación de la sucursal #1



Fuente: elaboración propia.

- Sucursal #2: 6 avenida 16-16, zona 10, media cuadra antes del Boulevard Próceres.

Figura 4. **Ubicación de la sucursal #2**



Fuente: elaboración propia.

## 1.2. Sistema de Gestión Ambiental

### 1.2.1. Definición

Es un sistema estructurado de gestión que incluye la estructura organizativa, la planificación de las actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procesos, los procedimientos y los recursos para desarrollar, implantar, llevar a efecto, revisar y mantener al día los compromisos en materia

de protección ambiental que suscribe una empresa. La finalidad principal de un Sistema de Gestión Ambiental es determinar qué elementos deben considerar las empresas en materia de protección ambiental, para asegurar que en el desarrollo de sus actividades se tiene en cuenta la prevención y la minimización de los efectos sobre el entorno. Se basan en la idea de integrar actuaciones potencialmente dispersas de protección ambiental en una estructura sólida y organizada, que garantice que se tiene en cuenta el control de las actividades y operaciones que podrían generar impactos ambientales significativos.

Un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) es una teoría bien documentada y estructurada que responde a las regulaciones y a los requisitos de los consumidores, relacionada con temas medioambientales. Desde 1960 ha habido un interés creciente en los temas medioambientales. Esto, junto con varios procedimientos legales, ha sensibilizado tanto a los trabajadores como a la industria.

El Sistema de Gestión Ambiental establece un proceso estructurado para el logro del mejoramiento continuo, cuya proporción y alcance podrán ser determinados por la organización a la luz de circunstancias económicas y de otro tipo. Aunque se espera alguna mejoría en el desempeño ambiental, debida a la adopción de un enfoque sistemático, deberá entenderse que el Sistema de Gestión Ambiental es una herramienta que permite que la organización alcance y controle sistemáticamente el nivel de desempeño ambiental que se fija para sí misma. La implantación y la operación del Sistema de Gestión Ambiental no resultará por sí misma en una reducción inmediata de los impactos ambientales adversos, sino que se consigue progresivamente de acuerdo al seguimiento que se le da al sistema.

Un SGA proporciona orden y coherencia a los esfuerzos de una organización por considerar las preocupaciones ambientales, mediante la asignación de recursos, la asignación de responsabilidades y la evaluación continua de prácticas, procedimientos y procesos. Según la Norma ISO 14001:2004, un Sistema de Gestión Ambiental se define como: “aquella parte del sistema de gestión de una organización empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales”.

### **1.2.2. Características**

La Norma ISO 14001 es una norma internacional en la cual se describe cómo poner en marcha un sistema de gestión ambiental eficaz dentro de la organización. Ha sido diseñada para todo tipo de empresas de cualquier tamaño que no quieran dejar de lado las responsabilidades e impactos ambientales. Permite definir y establecer los riesgos ambientales para reducir su impacto, ayudando al crecimiento sostenible de la empresa. Dentro de algunas características principales se puede mencionar:

- Son procesos dinámicos: sus fines y medios siempre deben estar sujetos a evaluación para estar en armonía con los requerimientos de la empresa.
- Tienen carácter incremental: en términos de las estrategias y metas que se vayan proponiendo y alcanzando en cada una de las etapas del programa.
- Deben contar con un conjunto de indicadores: que permitan revelar tanto los avances como los impactos generados.
- Deben basarse en un enfoque pragmático y de mejora continua.
- Está comprometida con la responsabilidad de mantener una política medioambiental destinada a la mejora continua.

### 1.2.3. Tipos de gestión

Dentro de los tipos de gestión es posible encontrar:

- **Gestión tecnológica:** es el proceso de adopción y ejecución de decisiones sobre las políticas, estrategias, planes y acciones relacionadas con la creación, difusión y uso de la tecnología.
- **Gestión social:** es un proceso completo de acciones y toma de decisiones que incluye desde el abordaje, estudio y comprensión de un problema, hasta el diseño y la puesta en práctica de propuestas.
- **Gestión de proyecto:** es la disciplina que se encarga de organizar y de administrar los recursos de manera tal que se pueda concretar todo el trabajo requerido por un proyecto de tiempo y presupuesto definidos.
- **Gestión de conocimiento:** se trata de un concepto aplicado en las organizaciones que se refiere a la transferencia del conocimiento y de la experiencia existente entre sus miembros. De esta manera, ese acervo de conocimiento puede ser utilizado como un recurso disponible para todos los miembros de una organización.
- **Gestión ambiental:** es el conjunto de diligencias dedicadas al manejo del sistema ambiental con base en el desarrollo sostenible. La gestión ambiental es la estrategia a través de la cual se organizan las actividades antrópicas que afectan el medio ambiente, con el objetivo de lograr una adecuada calidad de vida.
- **Gestión administrativa:** es uno de los temas más importantes a la hora de tener un negocio, ya que de ello depende el éxito o el fracaso de la empresa.
- **Gestión gerencial:** es el conjunto de actividades orientadas a la producción de bienes (productos) o la prestación de servicios (actividades especializadas), dentro de organizaciones.

### **1.3. Importancia del medio ambiente en Guatemala**

El interés nacional en temas ambientales se evidencia desde la Constitución Política de la República de 1985, la cual dio continuidad en la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente de 1986. Después de esto han surgido leyes, políticas y reglamentos con el mismo fin.

#### **1.3.1. Constitución Política de la República de Guatemala**

Se reconoce la organización del Estado de Guatemala “para proteger a la persona y a la familia; su fin supremo es la realización del bien común.” (Artículo 1º.) Asimismo, se promulga que “El Estado garantiza y protege la vida humana desde su concepción, así como la integridad y seguridad de la persona.” (Artículo 2º.). Tomando en cuenta que la realización personal, la integridad y la seguridad de las personas dependen del ambiente que las rodea, se declara que “El Estado, las municipalidad y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, flora, tierra y agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación.” (Artículo 97º.). Esta declaración refleja el compromiso del Estado y sus habitantes con la prevención de la contaminación, la conservación del ambiente y el equilibrio ecológico.

#### **1.3.2. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente**

Considerando la importancia del tema ambiental en la búsqueda del desarrollo sostenible, la aceptación de la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano en Estocolmo, la ausencia

de un marco jurídico institucional y el deterioro del ambiente, se emitió este decreto. Según indica el Artículo 8º (reformado por el Decreto del Congreso Número 1-93): “Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación de impacto ambiental...”.

El decreto inicia repitiendo el artículo 97 de la Constitución Política de la República de Guatemala: “El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por tanto, la utilización y el aprovechamiento de la fauna, flora, suelo, subsuelo, el agua, deberán realizarse racionalmente.” (Artículo 1º).

Es competencia del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, como parte del Organismo Ejecutivo, aplicar esta ley.

### **1.3.3. Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental**

El Acuerdo Gubernativo 137 - 2016, de fecha 12 de julio de 2016, busca propiciar el desarrollo sostenible de Guatemala a través de instrumentos que faciliten la evaluación, control y seguimiento ambiental, en los diversos proyectos que se desarrollen en Guatemala. Algunos de estos instrumentos son la autoevaluación ambiental, la gestión ambiental, el *Manual de buenas prácticas ambientales*, el *Manual de responsabilidad social y ambiental*, el *Manual técnico de evaluación de impacto ambiental*, el plan de contingencia, el

plan de gestión ambiental y el sistema integrado de Gestión Ambiental Nacional.

#### **1.4. Desechos de acumuladores**

Los desechos de acumuladores son muy comunes, puesto que después que un acumulador es descartado, este se tira a la basura si ningún tratamiento, ocasionando contaminación derivada de metales y químicos tóxicos.

##### **1.4.1. Definición**

- Desecho: sustancia, material o producto del cual su poseedor se desprende debido a que la calidad del mismo no permite usarlo nuevamente.
- Acumulador: dispositivo electroquímico recargable, utilizado para almacenar y producir energía eléctrica.

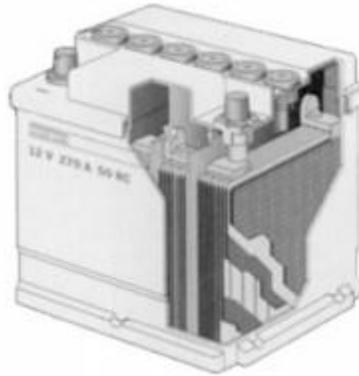
##### **1.4.2. Componentes peligrosos de los acumuladores**

Tabla I. **Composición de un acumulador nuevo o de desecho**

Porcentaje	Contenido
65% - 75%	Plomo(plomo, dióxido de plomo, sulfato de plomo)
15% - 25%	Electrolito (ácido sulfúrico)
5%	Separadores de plástico
5%	Caja de plástico

Fuente: elaboración propia.

Figura 5. **Acumulador estándar**



Fuente: Ministerio de salud de Chile. *Guía técnica sobre manejo de baterías de plomo ácido usadas*. p. 43.

- Plomo: es un metal tóxico presente de forma natural en la corteza, su uso generalizado ha dado lugar en muchas partes del mundo a una importante contaminación del medio ambiente, un nivel considerable de exposición humana y graves problemas de salud pública.
- Electrolito: el electrolito de los acumuladores ácido-plomo es una solución de ácido sulfúrico en agua desmineralizada o desionizada. Su función es servir como medio conductor de energía entre los componentes internos del acumulador.

### **1.5. Diagnóstico**

Se presentan las fases que forman el diagnóstico de la situación real de la empresa, las cuales permitirán tener una claridad de la situación empresarial.

### **1.5.1. Definición**

Proceso analítico que permite conocer la situación real de una organización en un momento dado, para describir problemas y áreas de oportunidad, con el fin de corregir los primeros y aprovechar las segundas.

### **1.5.2. Fases del diagnóstico**

Fase I: obtención de datos preliminares e investigación del proceso, durante esta fase se identificará la principal fuente de información y la meta de la investigación. Para realizar esta tarea se debe realizar un trabajo de investigación que conlleve un proceso en el que se relacionen las variables de la institución y las de los trabajadores. Es en esta fase donde se determina el tipo de datos que será recopilado y la elección del instrumento que según las necesidades se adapten a la situación.

Fase II: análisis e interpretación de información, una vez compilados los datos se podrán utilizar cuestionarios, entrevistas o cualquier otro instrumento para validar la objetividad de la información. Para analizar las prioridades u objetivos estratégicos que se pretenden cubrir se deben emplear diversas técnicas, que permitan considerar información cualitativa y cuantitativa para toma de decisiones de capacitación.

Fase III: desarrollo de un análisis de requerimientos de entrenamiento, en esta etapa se precisa en qué se requiere la capacitación, quién la necesita, cuándo, cómo y para qué. Para esto se deben seleccionar técnicas o instrumentos que permitan identificar los aspectos mencionados, tales como: entrevistas, observación, sesiones de grupo y cuestionarios.

## **1.6. Evaluación**

Es el proceso dinámico a través del cual, e indistintamente, una empresa puede conocer sus propios rendimientos, especialmente sus logros y debilidades, para así reorientar propuestas o bien focalizarse en aquellos resultados positivos para hacerlos aún más rendidores.

### **1.6.1. Definición**

La evaluación ambiental tiene por objetivo verificar el cumplimiento de la normativa y los parámetros ambientales actualmente vigentes. Estas evaluaciones ambientales dan a conocer el estado de los componentes del entorno, posibilitando la planificación de las acciones a tomar, a fin de mantener o mejorar las características del medio ambiente.

### **1.6.2. Fases de la evaluación ambiental**

- Estudio de impacto ambiental preliminar: los estudios de impacto ambiental son desarrollados con información bibliográfica disponible que reemplaza al estudio de impacto ambiental en aquellos casos en que las actividades no involucran un uso intensivo ni extensivo del terreno. Son estudios que el proponente elabora para contrastar la acción con los criterios de protección ambiental y que le ayudan a decidir los alcances del análisis ambiental con más detalle.
- Estudio de impacto ambiental parcial: análisis que incluye aquellos proyectos (obras o actividades) cuya ejecución pueda tener impactos ambientales que afectarían muy parcialmente el ambiente y donde sus

efectos negativos pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medidas conocidas y fácilmente aplicables.

- Estudio de línea de base o diagnóstico socioambiental: consiste en un diagnóstico situacional que se realiza para determinar las condiciones ambientales de un área geográfica antes de ejecutarse el proyecto, incluye todos los aspectos bióticos, abióticos y socioculturales del ecosistema. Se trata de realizar un inventario detallado del componente biótico y definición o caracterización del componente abiótico.
- Estudio de impacto ambiental detallado: análisis que incluye aquellos proyectos (obras o actividades cuya ejecución puede producir impactos ambientales negativos de significación cuantitativa o cualitativa, que ameriten un análisis más profundo para revisar los impactos y para proponer la estrategia de manejo ambiental correspondiente.

## **1.7. MARN**

Es la entidad del sector público especializada en materia ambiental y de bienes y servicios naturales, a la cual corresponde proteger los sistemas naturales que desarrollen y dan sustento a la vida en todas sus manifestaciones y expresiones, fomentando una cultura de respeto y armonía con la naturaleza y protegiendo, preservando y utilizando racionalmente los recursos naturales, con el fin de lograr un desarrollo transgeneracional, articulando el quehacer institucional, económico, social y ambiental, con el propósito de forjar una Guatemala competitiva, solidaria, equitativa, inclusiva y participativa.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> MARN. *Qué es el MARN*. <http://www.marn.gob.gt/>. Consulta: 21 de febrero de 2018.

### **1.7.1. Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos**

El Acuerdo Gubernativo 281 – 2015, en su Artículo 2, describe: “la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos, será de aplicación general en todo el territorio nacional y de obligación para todas las instituciones públicas, que tengan establecidas funciones y competencias relacionadas con el tema de residuos y desechos sólidos y deberán dar efectivo cumplimiento, en el marco de sus competencias, a los programas y líneas de acción establecidas.”

### **1.7.2. Acuerdo Gubernativo 137-2016 (RECSA)**

El Acuerdo Gubernativo 137 – 2016, en su Artículo 5, describe: “se crea el sistema de evaluación, control y seguimiento ambiental, en adelante el Sistema, como el conjunto de normas, procedimientos e instrumentos técnicos y operativos cuya organización permite el desarrollo de los procesos de evaluación, control y seguimiento ambiental de todo proyecto, obra, industria o actividad que por sus características, pueden producir deterioro a los recursos naturales, renovables o no, al ambiente o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional.”



## **2. SITUACIÓN ACTUAL**

### **2.1. Departamento de operaciones**

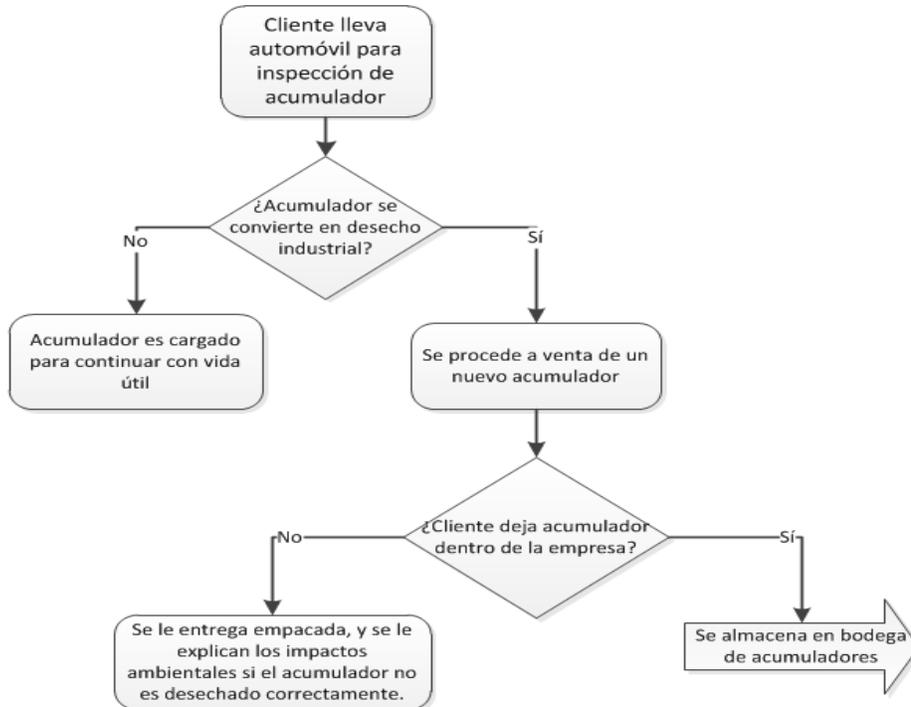
Dentro del departamento de operaciones actualmente se realiza un procedimiento, que se describe a continuación, para la recepción de los acumuladores de energía para automóvil que ya han sido usados.

#### **2.1.1. Área de acumuladores**

Específicamente en el área de acumuladores existe un procedimiento para poder ingresar al sistema un acumulador como desecho industrial.

### 2.1.1.1. Procedimiento actual de los acumuladores

Figura 6. Procedimiento de venta de acumuladores



Fuente: elaboración propia.

## 2.2. Manejo de acumuladores en servicio

Con el tiempo, todos los acumuladores de energía pierden la capacidad de guardar carga, ya que con cada descarga se pierde algo del material activo. Sin embargo, la vida útil de los mismos puede ser prolongada si se les mantiene cargados, no se sobrecargan ni descargan en exceso, permanecen en un lugar que no sufre temperaturas extremas, no son sometidos a cortocircuitos y se reemplaza, si corresponde, el agua destilada que pierden.

### **2.2.1. Vida útil**

La vida útil de un acumulador en servicio corresponde al período de tiempo o al número de ciclos de carga/descarga que el acumulador puede soportar hasta que su capacidad sea insuficiente para cubrir las necesidades para las que fue diseñado. Se considera que un acumulador llega al fin de su vida útil cuando no puede entregar el 80 % de su capacidad nominal. La vida de un acumulador varía considerablemente en función de factores tales como la composición de las placas, modo de empleo de las mismas y profundidad de las descargas, así como el mantenimiento. Un acumulador de automóvil puede durar hasta seis años, no obstante, en la práctica solo el 30 % del total llega a ese límite; el 70 % restante debe ser reemplazado luego de 6 a 48 meses de uso.

### **2.2.2. Almacenamiento**

Los acumuladores de energía deben almacenarse en posición vertical, en un lugar ventilado, seco y libre de polvo, lejos de fuentes de calor tales como estufas, hornos o radiadores. La temperatura es el factor que más influye en el proceso de autodescarga de un acumulador. Los acumuladores se deben cargar completamente antes de almacenarlos para prevenir la sulfatación debido a la autodescarga y extender su vida útil. Los acumuladores cargados secos pueden mantener su carga hasta dos años y solo deben activarse cuando estén listos para ser puestos en servicio. Por otro lado, el tiempo de almacenaje que permite un acumulador libre de mantenimiento será mayor que el de los acumuladores de bajo mantenimiento.

Se deberá verificar periódicamente las condiciones de carga de los acumuladores en *stock* para comprobar si es necesario recargarlos. No hacerlo

puede provocar una disminución permanente de la capacidad del acumulador y, por lo tanto, de su vida útil. La parte superior del acumulador se debe mantener limpia, esto evitará cortocircuito. Se debe utilizar un trapo humedecido y no se deben emplear detergentes ni solventes. La apropiada rotación de las existencias basadas en el método FIFO (primero en entrar, primero en salir) se traducirá en mejor funcionamiento de los productos.

### **2.2.3. Funcionamiento**

Las baterías deben recargarse inmediatamente después de su utilización. Si se dejan descargadas, se disminuye la vida útil. Cuando un acumulador está completamente cargado, si continúa recibiendo una corriente de intensidad elevada, se producirá un exceso de gases que escapará del electrolito produciendo un intenso burbujeo o gasificación. El fenómeno es perjudicial no solo porque se producirá una fuerte corrosión en las rejillas positivas, sino también porque la pérdida de agua hará que el nivel de electrolito descienda dejando parte de las placas sin recubrir, con el consiguiente riesgo de cortocircuito debido al resecamiento y desprendimiento de la materia activa. Por último, la gasificación excesiva arrastrará parte del electrolito, el que será expulsado a través de los tapones de respiración.

Si bien el proceso de carga de un acumulador deberá minimizar la gasificación, esta sí tiene un efecto positivo y es que evita la estratificación que se produce debido a los continuos ciclos de carga y descarga y que deriva finalmente en que el ácido tiende a concentrarse en el fondo del acumulador, disminuyendo su capacidad. Nunca se deberá cargar un acumulador abierto sin antes comprobar que las placas estén cubiertas totalmente con electrolito; siempre se deben verificar los niveles de líquido, antes y después de cargar. Por otro lado, sobrellenar con agua puede causar que el electrolito se diluya.

El proceso de descarga también tiene un límite pasado el cual el acumulador se deteriorará de forma importante. Si la condición de descarga profunda dura mucho tiempo, el acumulador podría dañarse irreversiblemente debido a la formación de cristales duros de mayor tamaño de sulfato de plomo que ya no pueden descomponerse en plomo o dióxido de plomo. Este efecto es lo que se conoce como sulfatación del acumulador. El 80-85 % de las fallas de los acumuladores de plomo ácido convencionales están relacionadas con este fenómeno. Para disminuir la sulfatación y extender la vida útil del acumulador, se deberá evitar:

- El almacenamiento prolongado del acumulador antes de su puesta en servicio.
- Largos períodos de inactividad.
- La corrosión de los terminales y la rejilla positiva.

Los acumuladores también se sulfatarán antes de lo normal en área de intenso calor o frío.

#### **2.2.4. Mantenimiento**

Las rutinas de mantenimiento para los acumuladores varían ampliamente dependiendo del tipo de acumulador y su uso. Un acumulador estacionario de una subestación de transformación no requerirá mantenimiento por varios meses; por el contrario, un acumulador de tracción de una grúa horquilla para un establecimiento industrial deberá tener un mantenimiento frecuente.

Para tener los acumuladores a su máxima capacidad durante toda su vida útil, estos requieren de un mantenimiento continuo que comprende mediciones de voltaje, densidad, temperatura y pruebas de descarga, realizadas según las

frecuencias recomendadas por proveedores o fabricantes. Cuando se realicen tales verificaciones se deberá además:

- Comprobar que no hay daños en la caja o fugas de electrolito. Los acumuladores deberán mantenerse limpios y secos, si hay electrolito se deberá limpiar con una solución de bicarbonato de sodio.
- Limpiar y mantener ajustadas las conexiones de los cables. Los terminales deberán mantenerse libres de corrosión. De existir, los terminales se podrán limpiar con la solución de bicarbonato de sodio seguido por agua limpia y luego por un trapo seco.
- De resultar necesario, y si corresponde, se deberá ajustar el nivel del electrolito utilizando agua desmineralizada o destilada (el agua potable tiene impurezas que contribuyen al envejecimiento del acumulador). Bajo condiciones difíciles, alta temperatura ambiente por ejemplo, el nivel del electrolito deberá comprobarse con tanta frecuencia como resulte necesario.

### **2.3. Descripción del producto**

Los acumuladores que distribuye la empresa automotriz son productos electroquímicos que permiten almacenar cierta cantidad de energía de forma química mediante el proceso de carga para liberarla posteriormente como energía eléctrica. Todos los modelos de acumuladores que se distribuyen y se comercializan en sucursales propias son similares en su construcción pero difieren en el número de celdas que están compuestas por plomo y formando electrodos positivos y negativos, separadores y ácido sulfúrico.

### 2.3.1. Características técnicas de los acumuladores de energía para automóvil

A continuación se describen algunas características técnicas de los acumuladores de energía para automóvil.

#### 2.3.1.1. Componentes de los acumuladores de energía

Externamente los acumuladores de energía son de plástico polipropileno, utilizado por su resistencia, y en la parte interna existen otros componentes que son en su mayoría compuestos de plomo y aleaciones.

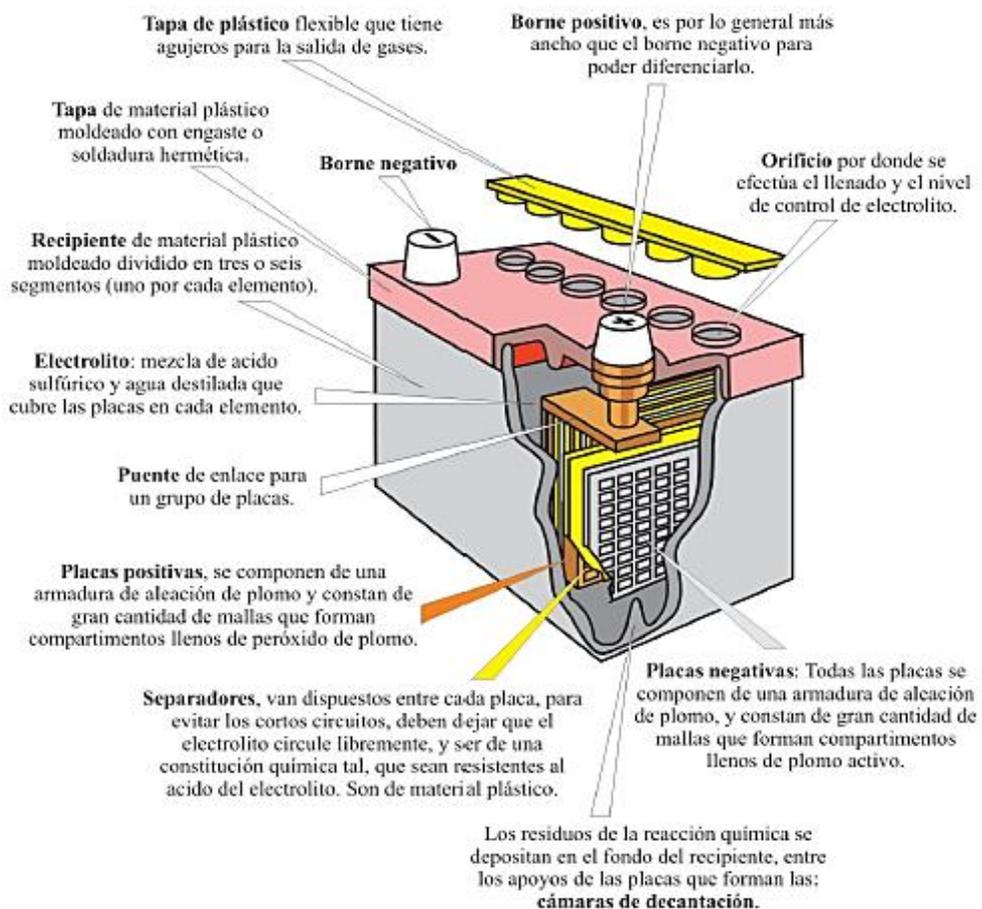
Tabla II. Componentes internos y externos del acumulador

Componente	Ubicación	Descripción
Electrolito	Interna	Solución química de ácido sulfúrico y agua.
Placas	Interna	Son placas que contienen dos elementos: el primero denominado como materia activa positiva está compuesto de dióxido de plomo y el segundo denominado como materia activa negativa compuesta de plomo esponjoso, sulfato de bario, negro de humo y lignina en pequeñas cantidades.
Rejillas	Interna	Es un elemento que tiene la misma estructura de la placa y que soporta la materia activa. Está construida de una aleación de plomo con algún agente endurecedor como antimonio o calcio.
Separadores	Interna	Son elementos de material microporoso que se colocan entre las placas de polaridad para que no exista un corto circuito. Los materiales más utilizados para este componente son el PVC y la fibra de vidrio.
Conectores	Interna	Componentes hechos con aleaciones de plomo-antimonio o plomo-cobre que conectan eléctricamente los elementos internos.
Terminales	Externa/Interna	Componente construido con aleaciones de plomo, utilizado para conectar el circuito externo.
Carcasa	Externa	Es la estructura del acumulador fabricada de plástico polipropileno. En el fondo de la caja hay un espacio vacío que es utilizado como compartimiento recolector de materia activa que se desprende de las placas.

Fuente: elaboración propia.

Los componentes del acumulador y su estructura interna se muestran en la siguiente figura:

Figura 7. **Estructura interna de un acumulador**



Fuente: Directrices técnicas. *Impacto por contaminación de las baterías de plomo-ácido*. p. 5.

### 2.3.1.2. **Funcionamiento de los acumuladores de energía**

El funcionamiento del acumulador se produce por los componentes internos que posee y es dado por las reacciones químicas que surgen de dichos

materiales. Cuando el acumulador está cargado, el electrodo positivo posee dióxido de plomo y el electrodo negativo plomo. En la descarga se produce una división del ácido sulfúrico de manera que los componentes de los electrodos se convierten en sulfato de plomo. Al mismo momento se forma agua, con lo cual el electrolito disminuye su densidad.

Durante la carga, el paso de la corriente hace que en las placas se disuelva el sulfato de plomo, mientras que en el electrolito se produce una liberación de hidrógeno y oxígeno que hace que disminuya el volumen de agua. En los electrodos la corriente eléctrica hace que la placa positiva convierta el sulfato de plomo en dióxido de plomo y la placa negativa en plomo.

### **2.3.1.3. Clasificación y tipos de los acumuladores de energía**

Los acumuladores de energía se clasifican según su aplicación o según su construcción. Según su uso, los acumuladores de plomo ácido se clasifican en:

- Acumuladores de arranque: diseñados especialmente para arrancar los motores de combustión, son utilizados en automóviles, camiones, motos, tractores, embarcaciones y aeronaves. Los acumuladores de arranque están diseñados para suministrar gran intensidad de corriente en pocos segundos.
- Acumuladores de tracción: especialmente construidos para suministrar energía a vehículos eléctricos tales como grúas, horquillas y apiladores eléctricos. Están diseñados para suministrar cantidades relativamente bajas de corriente por períodos largos de tiempo.

- Acumuladores estacionarios o de reserva: diseñados para aplicaciones en sistemas de alarma de incendios, alumbrado de emergencia, sistemas de alimentación ininterrumpida y telecomunicaciones. Están constantemente siendo cargados (carga de flotación) para compensar la pérdida de capacidad debido a la autodescarga.

Alternativamente, se pueden clasificar en acumuladores de arranque y acumuladores de ciclo profundo, siendo estos últimos aquellos que están especialmente diseñados para soportar un alto número de descargas.

Según la tecnología de fabricación empleada, los acumuladores se pueden clasificar en:

- Acumuladores abiertos o ventilados: los acumuladores abiertos son los más convencionales y se caracterizan por tener orificios de acceso a su interior con tapones removibles, los cuales permiten la verificación del nivel y gravedad específica del electrolito, la eventual reposición del agua perdida y que los gases producidos en su interior puedan escapar a la atmósfera.
- Acumuladores sellados o regulados por válvula: acumuladores en los que el escape de los gases producidos por la electrólisis del electrolito es controlado automáticamente por una válvula sensitiva a la presión. Los acumuladores sellados emplean placas de plomo calcio y son de libre mantenimiento. Los acumuladores sellados ofrecen algunas ventajas técnicas sobre los abiertos, tales como la ausencia de fugas de electrolito, mínima emisión de gases, nula posibilidad de contaminación del electrolito y bajos requerimientos de mantenimiento.

#### 2.3.1.4. Riesgos y medidas de seguridad

Existen dos materiales peligrosos en los acumuladores: el ácido sulfúrico y el plomo. El primero es un material que se considera corrosivo con alto contenido de plomo disuelto. El segundo es altamente tóxico para la salud humana, ya que puede ingresar al cuerpo por inhalación o ingestión, causando problemas con el sistema nervioso central, huesos y torrente sanguíneo. El plomo puede permanecer adherido a partículas del suelo o en el agua como sedimento durante muchos años. Los riesgos que se presentan en la manipulación de las partes del acumulador y las medidas adoptadas para el control o mitigación de estos son presentados en la siguiente tabla:

Tabla III. **Riesgos existentes y sus medidas en la manipulación de acumuladores plomo-ácido en la empresa automotriz**

Riesgo	Efecto	Material	Medida
Contacto con la piel	Producirá dolor, enrojecimiento, quemaduras en la piel graves. Se deben usar guantes protectores y traje de protección.	Ácido sulfúrico	Utilización de guantes de vinil, careta y gabacha.
Inhalación	Puede producir sensación de quemazón, tos, dificultad respiratoria, dolor de garganta.	Ácido sulfúrico	Uso de mascarilla para gases y vapores.
Ingestión	Del ácido sulfúrico puede quemar la boca, la garganta y el estómago y puede también causar la muerte.	Ácido sulfúrico	Identificación de recipientes que contengan el material. Colocar avisos de que no se puede manipular alimentos en el área.
Contacto con los ojos	Si se derrama ácido sulfúrico en los ojos, esto lo hará lagrimear y causará ardor, enrojecimiento y puede causar quemaduras graves.	Ácido sulfúrico	Utilización de equipo de protección personal como lentes o careta.

Continuación de la tabla III.

Reactividad	Explosión y/o fuego	Ácido sulfúrico	Evitar el contacto con combustibles y materiales orgánicos. No colocar cerca de metales, gas trióxido de azufre, oxidante fuerte y agua. El contacto con estos materiales puede producir humos tóxicos y crear gas inflamable.
Inhalación	La inhalación del polvo o los vapores puede causar irritación en vías respiratorias y pulmones	Plomo	Utilización de mascarilla para gases y vapores o de partículas.
Ingestión	Su ingestión puede causar severo dolor abdominal, náusea, Vómito, indigestión y calambres.	Plomo	Identificación de recipientes que contengan el material. Colocar avisos de que no se puede manipular alimentos en el área.
Reactividad	Explosión	Plomo	Evitar el contacto con ácidos fuertes, bases haluros, nitrato de potasio y agentes reductores.

Fuente: elaboración propia.

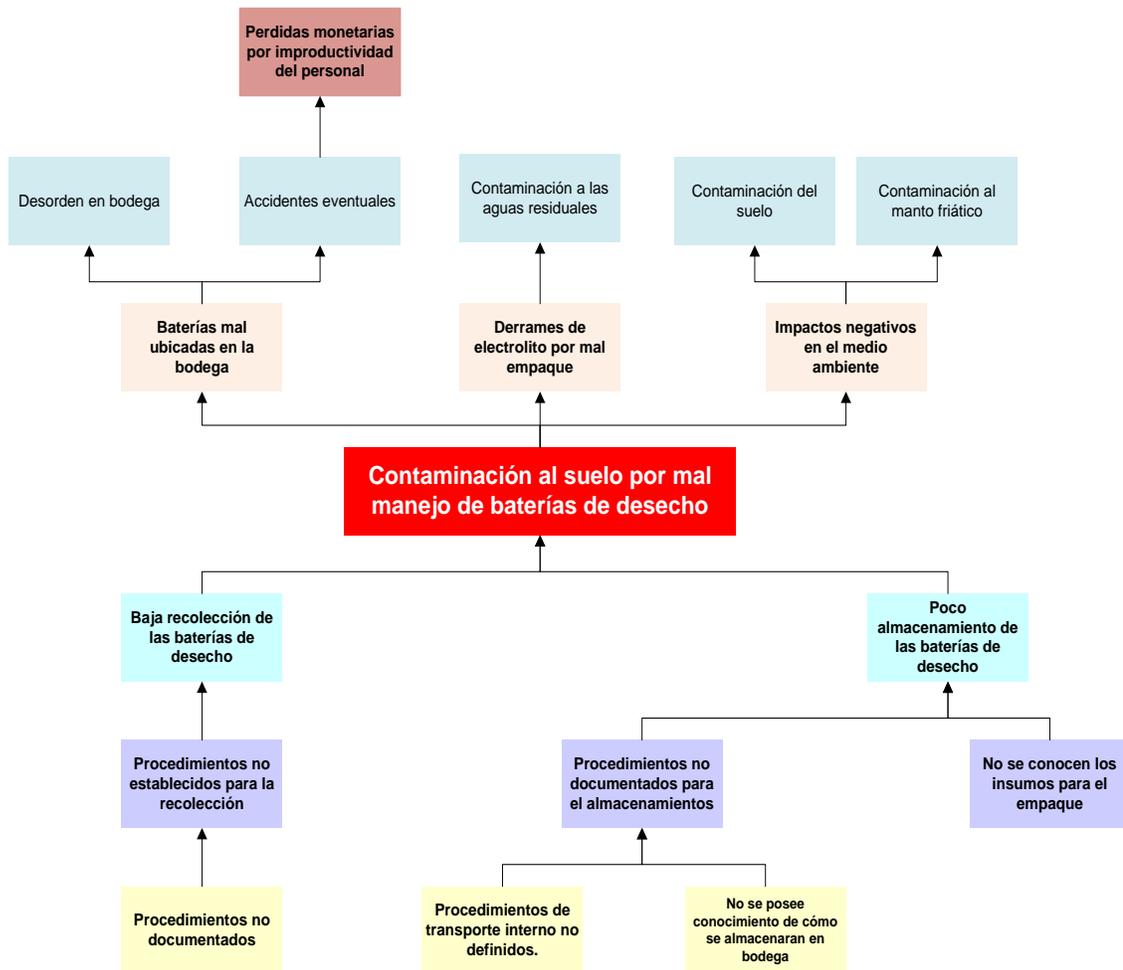
## 2.4. Diagnóstico de la situación actual

Para la realización del diagnóstico del estado actual sobre el manejo de los acumuladores de desecho se desarrolló el árbol de problemas, el cual puede visualizarse en la siguiente figura.

### 2.4.1. Diagrama causa-efecto

En la página siguiente se presenta el diagrama causa-efecto del fenómeno analizado:

Figura 8. Diagrama Causa-Efecto



Fuente: elaboración propia.

### 2.4.2. Interpretación de resultados

En el diagnóstico se identificó que los métodos de recolección no están establecidos en los procedimientos de la operación, además los factores de almacenamiento y empaque pensados no son los más adecuados para los

acumuladores de desecho, ya que algunos regresarán con quebraduras en la caja que harán que el electrolito se salga de las celdas.

La reducción de la contaminación del suelo y de las aguas residuales se hará mediante el almacenamiento temporal correcto de dicho producto, estableciendo la forma adecuada de recolección, de almacenamiento y empaque, previniendo derrames de electrolito.

## **2.5. Análisis de aspectos e impactos ambientales**

### **2.5.1. Identificación y evaluación de impactos ambientales**

El impacto al ambiente que es generado por los acumuladores va desde su propia producción, su uso, hasta el desecho de estos.

- Obtención de materiales: durante el proceso de obtención de los materiales para elaborar los acumuladores se genera contaminación, ya que en el caso del plomo, que es uno de los principales componentes, durante la actividad minera puede terminar en mantos freáticos, aguas superficiales y en el aire, cuando los restos de roca que todavía contienen partículas de metal se dejan en el sitio de excavación. El agua de lluvia lleva los metales a los suelos de los alrededores, al agua de los mantos freáticos y de la superficie. Así mismo la emisión de gases con efecto invernadero: la maquinaria pesada usada en las excavaciones solo funciona con combustibles fósiles.
- Procesamiento: una vez que los metales son producidos, suceden más procesamientos y refinamientos. Se requieren mucha energía y agua

para calentar y enfriar los metales en este proceso, que envía contaminantes peligrosos al aire a través de emisiones.

- **Fabricación:** las baterías para uso en los vehículos suelen producirse en masa usando líneas de montaje. Las fábricas son notablemente grandes consumidoras de energía. Además del alto consumo energético para su producción, los acumuladores generan desechos que necesitan ser tratados de forma adecuada.
- **Eliminación:** los acumuladores tienen un promedio de vida de tres años para luego ser desechados, lo que provocará que haya muchas baterías desechadas. Los acumuladores contienen muchos materiales que pueden ser reutilizados de forma adecuada, ya que producen desperdicios como metales que quedan liberados. Los metales de las baterías deberían recuperarse antes de ser desechados. Las baterías despojadas deberían colocarse en zonas diseñadas para esto, para evitar que se filtren los restos de contaminantes peligrosos en los suelos de los alrededores y en el agua.

Es en este punto donde se centra la presente investigación, sobre el impacto de la eliminación de los acumuladores, con base en el proceso de recolección y almacenamiento para su posterior reciclaje.

### **2.5.2. Resultado de análisis**

En el caso de la presente investigación el impacto corresponde al proceso de eliminación de los acumuladores, ya que la actividad de la empresa inicia luego de recibir las baterías para desecho, por lo tanto la empresa tiene el compromiso de un manejo adecuado de los acumuladores y su contenido.

Como se ha indicado, las baterías poseen dos sustancias peligrosas: el electrolito ácido y el plomo. El primero es corrosivo, tiene alto contenido de plomo disuelto y en forma de partículas, además de poder causar quemaduras en la piel y los ojos de los seres humanos, contamina el suelo, los mantos freáticos y los cuerpos superficiales de agua. El plomo y sus compuestos (dióxido de plomo y sulfato de plomo, entre otros) son altamente tóxicos para la salud humana, ingresan al organismo por ingestión o inhalación y se transportan por la corriente sanguínea acumulándose en todos los órganos, especialmente en los huesos. La exposición prolongada puede afectar el sistema nervioso central, cuyos efectos van desde sutiles cambios psicológicos y de comportamiento, hasta graves efectos neurológicos, siendo los niños la población en mayor riesgo. Cuando el plomo entra al medio ambiente no se degrada, pero los compuestos de plomo son transformados por la luz natural, el aire y el agua. El plomo puede permanecer adherido a partículas del suelo o de sedimento en el agua durante muchos años. Los impactos de carácter ambiental por el mal manejo de los acumuladores de desecho pueden ser<sup>5</sup>:

- Fuego y explosión: la liberación de hidrógeno, incluso con la batería en estado de reposo, es inherente a la reacción química que se produce en aquella, por lo tanto la emanación de este gas inflamable es inevitable. La emanación de hidrógeno y proximidad de un foco de ignición (cigarro encendido, flama o chispa) pueden causar la explosión de una batería con la proyección violenta tanto de fragmentos de la caja como del electrolito líquido corrosivo. Las chispas se pueden producir internamente en el seno de la batería por cortocircuitos causados por un deficiente estado de la misma, ya sea por desprendimiento de materia activa, por acumulación de algunas impurezas, por comunicación entre los apoyos o

---

<sup>5</sup> Ministerio de salud de Chile. *Guía técnica sobre manejo de baterías de plomo ácido usadas*. p. 48.

por deformaciones de estas, así como por avería en algún separador; circunstancias que pueden deberse a defectos de fabricación, mantenimiento incompleto o al trato dispensado a la batería.

- Reactividad con ácido sulfúrico: el contacto del electrolito con combustibles y materiales orgánicos puede causar fuego y explosión. También reacciona violentamente con agentes reductores fuertes, metales, gas trióxido de azufre, oxidantes fuertes y agua. El contacto con metales puede producir humos tóxicos de dióxido de azufre y puede liberar gas hidrógeno inflamable.



### **3. PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

#### **3.1. Aspectos generales de la Norma ISO 14001**

La certificación ISO 14001 tiene el propósito de apoyar la aplicación de un plan de manejo ambiental en cualquier organización del sector público o privado. Fue creada por la Organización Internacional para Normalización (International Organization for Standardization, ISO), una red internacional de institutos de normas nacionales que trabajan en alianza con los gobiernos, la industria y representantes de los consumidores. Además de ISO 14001, existen otras normas ISO que se pueden utilizar como herramientas para proteger el ambiente, sin embargo, para obtener la certificación de protección al medio ambiente solo se puede utilizar la norma ISO 14001. El grupo de normas ISO, que contiene diversas reglas internacionales que han sido uniformizadas y son voluntarias, se aplica ampliamente en todos los sectores de la industria<sup>6</sup>.

- Requisitos de la certificación:

La norma ISO 14001 exige a la empresa crear un plan de manejo ambiental que incluya: objetivos y metas ambientales, políticas y procedimientos para lograr esas metas, responsabilidades definidas, actividades de capacitación del personal, documentación y un sistema para controlar cualquier cambio y avance realizado. La norma ISO 14001 describe el

---

<sup>6</sup> ANDERSEN, Mikkel. RUTA / FAO. *¿Es la certificación algo para mí? Una guía práctica sobre por qué, cómo y con quién certificar productos agrícolas para la exportación*. Costa Rica: Dirección de Productos Básicos y Comercio, FAO, 2003.

proceso que debe seguir la empresa y le exige respetar las leyes ambientales nacionales. Sin embargo, no establece metas de desempeño específicas de productividad.

- Obtención de la certificación:

La certificación ISO 14001 la otorgan agencias certificadoras gubernamentales o privadas, bajo su propia responsabilidad. Los servicios de certificación para el programa ISO 14001 son proveídos por agencias certificadoras acreditadas en otros países, ya que todavía no existen autoridades nacionales de acreditación en Centroamérica. Muchas veces, los productores le pagan a un consultor para que les ayude en el proceso de preparar y poner en práctica el plan de protección ambiental y, después, el productor paga el costo de la certificación a la agencia certificadora. ISO 14001 certifica la finca o la planta de producción, no el producto.

- Ventajas y limitaciones de la certificación:

La certificación ISO 14001 es bien conocida en el sector industrial. Con esta certificación se trata de mejorar la manera en que una empresa reduce su impacto en el medio ambiente, lo que puede crear beneficios internos al mejorar el uso de los recursos (por ejemplo, reduciendo el uso de materia prima y energía, o mejorando el manejo de desechos). La principal limitación con ISO 14001 es que no hay requisitos específicos. Esto quiere decir que una empresa con metas muy ambiciosas y una con metas más modestas, pueden ser certificadas por igual. En algunos casos, una certificación ISO 14001 solo significa que la empresa ha desarrollado un plan de protección ambiental y que está cumpliendo con las leyes nacionales referentes al medio ambiente, mientras que para otras implica mucho más. En consecuencia, el efecto

depende en gran medida del compromiso que asuma cada empresa de manera individual. Los productos de una finca con certificación ISO 14001, no pueden llevar la marca ISO 14001 en la etiqueta y no reciben ningún sobreprecio en particular. Dado que cada vez más empresas están obteniendo la certificación ISO, es posible que esta norma no sea un factor determinante para obtener una mayor ventaja en el mercado, pero como se mencionó anteriormente le puede traer beneficios internos a la empresa.

### **3.2. Documentación del sistema de gestión ambiental**

El sistema de gestión ambiental necesita estar correctamente estipulado y estructurado, de tal manera que se cuente con la documentación completa que permita que quienes las requieran la entiendan y cuando los profesionales auditores puedan certificar el sistema de gestión ambiental de la empresa de acuerdo a alguna norma existente. La documentación contiene un conjunto de parámetros claramente definidos en los cuales se describe la aplicación de los criterios de gestión ambiental que permiten un correcto manejo de los acumuladores en su almacenaje dentro de la empresa. La documentación debe estar establecida con:

- Parámetros básicos del sistema de gestión ambiental y su funcionamiento.
- Documentación del proceso del sistema de gestión ambiental.

Documentos a incluir:

- Política ambiental
- Planificación
- Propuesta de gestión de recursos

Consideraciones para la documentación del sistema de gestión ambiental:

- Conservar copias digitales y físicas del sistema de gestión ambiental.
- Designación de responsables de preparación, conservación, revisión y eventuales cambios de los documentos.
- Ubicación adecuada para ser identificados fácilmente.
- Actualización periódica, necesitando ser revisados periódicamente.

### **3.2.1. Requisitos generales**

Para la puesta en marcha del sistema de gestión ambiental es necesario la designación de un responsable, quien debe ser el Gerente General de la empresa, o bien alguien del personal administrativo designado por este, quien debe cumplir la función de supervisión. Dando prioridad al tema se debe crear una oficina para el seguimiento del sistema, designando o contratando a un responsable con conocimientos en gestión ambiental y producción más limpia, cumpliendo el papel de coordinador ambiental y que reporte directamente a la gerencia, asegurando así el reconocimiento formal de todas las áreas y personal de la empresa. La oficina debe ser formal, incluida dentro del organigrama y estructurada, siendo supervisada constantemente por el Gerente General. Por lo considerado, se le asignará el nombre de oficina interna de gestión ambiental, teniendo como encargado a un técnico asignado como coordinador del Programa Ambiental.

### **3.2.2. Política ambiental**

En el siguiente *ítem* se proponen los elementos básicos para la política ambiental de la empresa, la cual será revisada y validada por el gerente general y aplicada por el coordinador del programa ambiental. Posteriormente se

comunicará a todos los departamentos, direcciones y oficinas de la empresa para lograr su aplicabilidad general. Se establecerá períodos de funcionamiento a corto plazo, de un año, luego del cual será revisada, actualizada y revalidada con el fin de mantener un mejoramiento continuo, velar por la prevención de la contaminación, y asegurar el cumplimiento de la normatividad interna y nacional relacionada a la protección ambiental.

A continuación se proponen los elementos generales de la política ambiental:

#### **3.2.2.1. Propuesta de la política ambiental**

Comprometidos con el cuidado de los recursos ambientales, JR Centrocarril establece los criterios básicos de una política ambiental para el adecuado manejo del almacenamiento de acumuladores de desecho, apegándose al cumplimiento de la legislación ambiental nacional, dando prioridad a la implementación de un sistema de gestión ambiental, el que será revisado periódicamente, cumpliendo a cabalidad con el concepto de mejoramiento continuo, aplicándolo en todos sus procesos relacionados a la manipulación de los acumuladores para vehículos. Estos son los criterios básicos de la política:

- Apegarse a la legislación y las reglamentaciones ambientales y a los criterios de lógica de la gestión medioambiental interna.
- Determinación de objetivos y metas claros, comunicados y aplicados por todos los empleados de la empresa, para la planificación y el desarrollo de programas ambientales.

- Mediante publicidad en las propias sucursales se comunicará a los clientes y población en general su intención por mejorar la actividad y cuidar el medio ambiente, y se mantendrá información actualizada de todos los documentos medio ambientales que sean de utilidad para los fines que se ha propuesto.
- Realizar capacitaciones constantes a todos los miembros de la organización en temas de gestión medioambiental adecuada al manejo de acumuladores.
- Promover en todos los departamentos de la empresa un compromiso hacia la eficiencia, control y mejora continua de cada etapa del proceso.
- Se adecuarán las instalaciones y equipo en las sucursales de la empresa, para minimizar el consumo de agua y energía eléctrica, y se aplicarán medidas preventivas ante eventuales emergencias que tengan impacto sobre el medio ambiente.
- Mediante una planificación flexible se realizarán los cambios en las instalaciones y en el equipo que actualmente se utiliza en las diversas sucursales de la empresa para un uso adecuado de los recursos, enfocado siempre en la seguridad laboral.
- Mediante la normativa y estrategias de gestión se fomentará en los empleados la conciencia medioambiental, reciclando, reutilizando y reduciendo, además del enfoque en el manejo adecuado de los acumuladores, desechos y fluidos.

### 3.2.3. Planificación

El sistema de gestión ambiental utiliza como instrumento la política ambiental, utilizando así mismo otros factores de planificación dentro de la empresa.

#### 3.2.3.1. Identificación de riesgos y oportunidades

El análisis se describe en la siguiente tabla:

Tabla IV. Riesgos y oportunidades

	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y OPORTUNIDADES		Versión	Fecha
	GEPF-GA-001		Página	3 de 3
Riesgo	Impacto Ambiental	Contaminación Visual	Garantizar el cumplimiento de los requisitos legales con respeto a la adecuación de la nueva bodega	
		Generación de calor	Seguir el proceso para ahorro de recursos	
	Contaminación por ácido y plomo	Se debe seguir el programa de gestión ambiental y darle seguimiento a la propuesta de indicadores de evaluación.		
Oportunidades	Actividad	Actividad 1: Recolección y transporte	Controlar la disposición de los acumuladores	
		Actividad 2: almacenaje	Garantizar el cumplimiento del plan de gestión integral de residuos y la disposición de los acumuladores	
	Aspecto ambiental	Derrame de ácido y plomo	Garantizar que en caso de derrame no se presente ningún escape de líquidos volátiles que puedan contaminar la atmósfera o los suelos	
	Impacto ambiental	Contaminación de suelos, agua y daño general al medio ambiente.	Garantizar que en caso de derrame no se presente ningún escape de ácidos o plomo y no se contamine el agua	

Fuente: elaboración propia.

### **3.2.3.2. Objetivos, metas y programa de gestión ambiental**

Para contar con una guía sobre el accionar en la gestión ambiental dentro de la empresa se debe contar con objetivos, y para medir su alcance se contará con metas ambientales que estarán documentadas y serán analizadas periódicamente. Es necesario considerar alternativas tecnológicas y requisitos financieros, operacionales y comerciales.

Se definen los objetivos de la propuesta de gestión ambiental, siendo el coordinador de la oficina de gestión ambiental quien trabaje para su cumplimiento. Posteriormente en reunión administrativa se revisarán los objetivos y metas para su validación. Los objetivos y metas se formulan con base en la política ambiental presentada anteriormente.

#### **3.2.3.2.1. Objetivos**

JR Centrocarril se propone establecer los siguientes objetivos para su gestión ambiental interna:

- Promover el mejoramiento continuo de cada etapa del proceso de recolección, traslado y almacenaje de acumuladores de reciclaje, apoyándose en un sistema de gestión ambiental, buscando reducir los impactos ambientales mediante programas, acciones y compromisos de sus colaboradores.
- Realizar, bajo un programa de capacitaciones, inducciones periódicas a los empleados, con respecto al cuidado del medio ambiente y realización

de su trabajo mediante un compromiso medioambientalmente responsable.

- Alcanzar la máxima satisfacción del cliente, integrada con la protección de la salud humana y la protección del medio ambiente.
- Orientar los recursos humanos, técnicos y financieros para el cumplimiento de los objetivos, metas y programas ambientales.

#### **3.2.3.2.2. Metas y programas**

- Programa 1: control de contaminantes
  - Meta: eliminación de descuidos que generan contaminación en la recolección, traslado y almacenaje de los acumuladores de reciclaje.
  - Responsable: personal operativo de la empresa y supervisión del coordinador de gestión ambiental.
  - Plazo de ejecución: 6 meses.
  - Proceso: utilización de un correcto sistema de traslado, estiba y almacenamiento para eliminar la contaminación por el riego de ácidos y contenidos de los acumuladores en la recolección, traslado y almacenaje en cada una de las sucursales. Para ello se capacitará a los empleados y se dotará de equipo para el correcto almacenaje de los acumuladores.

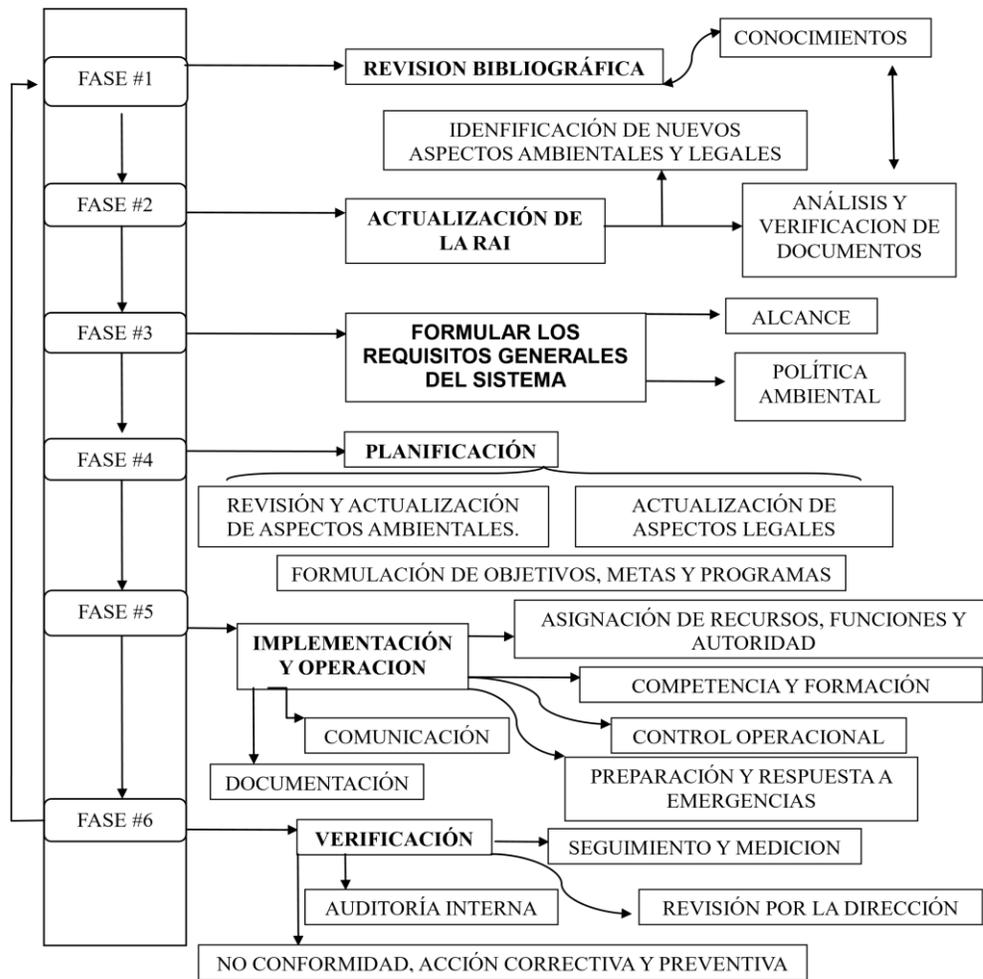
- Programa 2: utilización de equipo y suministros no contaminantes.
  - Meta: Dentro de cada sucursal el equipo y suministros son no contaminantes.
  - Responsable: coordinador de la oficina de gestión ambiental.
  - Plazo de ejecución: 6 meses
  - Proceso: cambio continuo de materiales y suministros de las sucursales para eliminar la contaminación derivada del equipo y suministros empleados en el almacenaje de los acumuladores de reciclaje.
  
- Programa 3: reciclar, reducir y reutilizar.
  - Meta: optimizar el uso de recursos con que cuenta la empresa minimizando el desperdicio y fomentando el reciclado.
  - Responsable: personal operativo de la empresa y supervisión del coordinador de gestión ambiental.
  - Plazo de ejecución: 12 meses.
  - Proceso: buscar alternativas de reutilización de los residuos generados por empleados y que no tengan carácter contaminante derivado del ácido y plomo de los acumuladores. Apoyarse mediante la creación de manuales y criterios de procedimientos adecuados para el uso y manejo de equipo para evitar derrames

de ácidos. Establecer un plan de buenas prácticas internas hacia los empleados que se relacionen al cuidado del medio ambiente sobre su actividad laboral y sus actitudes dentro de la empresa.

### **3.2.3.3. Mapa de procesos del sistema de gestión ambiental**

La empresa tiene interés en resolver sus problemas ambientales, por lo cual propone un sistema de gestión ambiental con el cual se reduzca el impacto al ambiente por la recolección, traslado y almacenamiento de los acumuladores, garantizando el cumplimiento de su conciencia ambiental empresarial. El proceso de implementación fue tomado en seis fases, acompañado y guiado por la NTC ISO 14001.

Figura 9. **Mapa de procesos de implementación del sistema de gestión ambiental bajo la norma NTC ISO 14001**



Fuente: Norma NTC ISO 14001. [https://informacion.unad.edu.co/images/control\\_interno/NTC\\_ISO\\_14001\\_2015.pdf](https://informacion.unad.edu.co/images/control_interno/NTC_ISO_14001_2015.pdf). Consulta: 11 de octubre de 2017.

### 3.2.4. Gestión de los recursos

La dirección debe asegurarse de la disponibilidad de recursos esenciales para establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión

ambiental. Estos incluyen los recursos humanos y habilidades especializadas, infraestructura de la organización y recursos financieros y tecnológicos

#### **3.2.4.1. Recursos humanos y formación**

El compromiso de todos los empleados que laboran en JR Centrocarril es capacitarse dentro de la empresa como por cuenta propia, lo cual es un factor clave para el éxito de la propuesta ambiental, sin embargo no basta. Es necesario además definir claramente los papeles y funciones de cada uno de ellos dentro del sistema de gestión ambiental, así como sus responsabilidades. Estas funciones y responsabilidades deben estar debidamente documentadas.

La gerencia debe asegurarse de que cualquier persona que realice tareas para ella o en su nombre, que potencialmente puede causar uno o varios impactos ambientales significativos identificados por la organización, sea competente tomando como base la educación, formación o experiencia adecuadas, y debe mantener los registros asociados.

La organización debe identificar las necesidades de formación relacionadas con sus aspectos ambientales y su sistema de gestión ambiental. Debe proporcionar formación o emprender otras acciones para satisfacer estas necesidades y debe mantener los registros asociados.

La selección de los empleados que serán objeto de capacitación, así como el tipo de capacitación y entrenamiento, dependerá del papel que cada persona juegue dentro de la organización, no solo desde el punto de vista de su función dentro de la gestión global empresarial, sino particularmente respecto de su actuación dentro del sistema de gestión ambiental. Debe tenerse presente que todo empleado puede tener un impacto en el ambiente, además, cualquier

empleado puede tener buenas ideas acerca de cómo mejorar los esfuerzos en la gestión ambiental de la organización.

La organización debe establecer y mantener uno o varios procedimientos para que sus empleados o las personas que trabajan en su nombre tomen conciencia de:

- La importancia de la conformidad con la política ambiental, los procedimientos y requisitos del sistema de gestión ambiental.
- Los aspectos ambientales significativos, los impactos relacionados reales y potenciales asociados con su trabajo y los beneficios ambientales de un mejor desempeño personal.
- Sus funciones y responsabilidades en el logro de la conformidad con los requisitos del sistema de gestión ambiental.
- Las consecuencias potenciales de desviarse de los procedimientos especificados.

A través de la capacitación, los empleados tomarán conciencia de la importancia de cumplir con la política ambiental y los procedimientos ambientales especificados, los impactos significativos y los beneficios ambientales de su gestión (mejora en el desempeño ambiental), así como de sus roles y responsabilidades con respecto al desempeño ambiental, incluyendo respuesta a emergencias.

#### **3.2.4.2. Infraestructura**

Para poder desarrollar las actividades de almacenamiento temporal de baterías de ácido plomo usadas y húmedas, previamente se tendrán que realizar actividades de adecuación de la infraestructura ya existente.

- Extensión de área techada

Se propone extender el área techada actual en 5 metros de ancho, hacia el sur, esto para evitar que en caso de tormenta las baterías se puedan mojar y dañar sus carcadas, lo que puede significar un potencial derrame de electrolito ácido contenido en las baterías.

- Revitalización del piso de concreto existente

Para evitar la posible contaminación del suelo, por derrame de las baterías usadas, se deberá nivelar y fundir el piso existente, dejándolo listo para las cargas y movimientos a realizar. El área a cubrir será del área total ocupada por la plataforma de almacenamiento y el área de acceso.

- Construcción de plataforma

Consistirá en construir una plataforma, la cual es la base del área de almacenamiento de materiales peligrosos, que tendrá una pendiente del 5 % hacia la canaleta de drenaje de ácido de baterías y una altura de 20 cm sobre el piso.

- Construcción de canaleta perimetral

Con el fin de conducir adecuadamente cualquier derrame que pudiese ocurrir en el área de almacenamiento se construirá una canaleta de forma rectangular, cuya longitud de contención será de 30,29 metros, y tendrá 0,05 metros de profundidad por 0,0625 metros de ancho. Estará conectada a una pila o pileta donde se colocará el depósito colector de electrolito, por medio de

una tubería de PVC de 6" de 100 Psi, y tendrá un desnivel a ambos lados de 6 %, partiendo del centro, para generar pendiente hacia la pila.

La canaleta estará fabricada en sus paredes laterales con bloque de concreto, en su base estará conformada por una capa de concreto de 10 cm, las paredes laterales serán repelladas y afinadas con cemento y arena, después será recubierta con pintura epoxica.

Para la impermeabilización de la canaleta se le aplicará una laca epóxica:

- Recubrimiento de piso de área de almacenamiento y área de circulación

Con el propósito de evitar la contaminación del suelo y deterioro del piso de concreto, se deberá recubrir con una capa de 2 mm de pintura epóxica poliamida, resistente al ácido; el área a cubrir será la de almacenamiento y las de circulación desde el acceso.

- Construcción de pila de contención para derrames de ácido de baterías

En el improbable caso de que la totalidad de las baterías se averiasen al mismo tiempo, se deberá construir una pila de contención de ácido que puede provenir de las baterías usadas almacenadas en su máxima capacidad. Esta pila estará ubicada al sur del área de almacenamiento temporal de baterías, cuyo acceso estará restringido y debidamente señalizado; tendrá las siguientes medidas: 0,5 metros de ancho por 0,5 metros de largo y 0,75 metros de profundidad, haciendo un volumen de 0,1875 metros cúbicos, volumen suficiente para contener derrames del electrolito en las condiciones descritas anteriormente.

Se impermeabilizará el interior de la pila con pintura epóxica poliamida. Se aclara que la pila no tendrá drenaje, solo servirá para alojar el depósito plástico resistente al cual llegará electrolito que será conducido por la canaleta, y una vez el depósito haya completado unas  $\frac{3}{4}$  partes de su capacidad será retirado de la pileta.

- Instalación de extractor de aire

Para evitar una posible acumulación de vapores de ácido en el área de almacenamiento, se deberá ventilar dicha área con un extractor de aire de tipo axial. Para lograr este objetivo, el equipo deberá estar siempre en óptimas condiciones, para ello se realizará un manteniendo preventivo dos veces al año.

- Delimitación de áreas y señalización

Para establecer las áreas que corresponden al área de almacenamiento de baterías de ácido plomo usadas en la nave, al igual que la circulación de los montacargas con dichas baterías, se señalizará con pintura amarilla dichas áreas. También se delimitará el paso peatonal con líneas tipo cebra. Para proteger a las personas internas y externas a la actividad de almacenamiento de baterías usadas de ácido plomo, se señalizará con rótulos las diferentes áreas y el acceso y tránsito permitido.

- Instalación de equipos contraincendios

Se instalaran 4 extintores de 20 libras de capacidad, la ubicación de cada uno de ellos se presenta en el mapa de riesgo del anexo G.

### **3.2.4.3. Ambiente de trabajo**

Representando tanta importancia las consideraciones para la protección del medio ambiente derivadas de la presente propuesta, también es necesario establecer parámetros para proteger al empleado. La gestión del almacén de mercancía seca debe y tiene que optimizarse, a fin de garantizar la organización y eficiencia que permitan a la empresa disponer de la mercancía de manera oportuna, segura y sin defectos. En este sentido, el primer objetivo debe ser minimizar el grado de desorden que en la actualidad se presenta en el lugar. Para ello resulta indispensable el acatamiento cabal de las políticas de almacenamiento “primero en entrar, primero en salir”, dado que en la actualidad, tal y como se encontró en el diagnóstico realizado, dicho orden no se cumple. Asimismo, deben cambiarse las bombillas de luz por unas que resulten más adecuadas a las dimensiones del local y apropiadas para los tipos de productos que allí se almacenan. Por otra parte, debe cambiarse el sistema de ventilación artificial por uno más idóneo para las altas temperaturas que regularmente caracterizan a esa zona de la ciudad. Además, deben señalizarse las zonas de paso. Todas estas acciones se traducirían en mejoras sustanciales en las condiciones de seguridad y medio ambiente de trabajo y, por ende, en un mejor desempeño y motivación por parte del personal que labora allí.

### **3.2.4.4. Procesos relacionados con el cliente**

Se debe enfocar principalmente hacia el producto y/o servicio que se proporcionará al cliente, no obstante, debe cubrir factores adicionales, tales como los requisitos reglamentarios y legales, los cronogramas de entrega y las condiciones de pago. En esta sección es necesario establecer los elementos de la gestión ambiental que estén relacionados con el trato directo al cliente, como es en el proceso de recolección de los acumuladores, así mismo en la

recepción dentro de la empresa, para lo cual se buscará como premisa evitar el contacto del cliente con el acumulador, proporcionar un espacio y utensilios de limpieza para el cliente cuando este haya entrado en contacto con los acumuladores, se proporcionará información verbal y se tendrá información en *poster* sobre los peligros de la mala manipulación de los acumuladores, buscando cumplir con los requisitos del cliente, cumpliendo con los propósitos y alcanzando la satisfacción de este, para ello es necesario que los requisitos del servicio de recolección de acumuladores, que es donde se trata a las personas, tengan revisión y cumplimiento de los requisitos del servicio.

### **3.2.5. Control operacional**

El control operacional se basa en planificar, medir, inspeccionar y registrar las actividades y operaciones que están relacionadas con aspectos ambientales significativos, incluyendo no solo el proceso de recolección, transporte y almacenamiento de acumuladores, sino todos los procesos dentro de la empresa y también sus productos y servicios. Es útil establecer un control, definiendo por escrito las instrucciones para desarrollar las actividades adecuadamente, y también controles y mediciones que verifiquen el cumplimiento de la política ambiental y los objetivos y metas. Para realizar estas actividades es necesario efectuar su pronta identificación, entre las cuales se encontrarán las siguientes:

- Diseño de productos o servicios
- Rediseño de infraestructura
- Compras
- Producción
- Mantenimiento
- Gestión y control de recursos naturales

- Gestión y control de residuos (ácido y plomo)
- Control de emisiones a la atmósfera

Por lo tanto, identificadas estas actividades y operaciones, las cuales forman parte del control operacional, quedarán reflejadas en procedimientos y en los casos en que sea necesario también se desarrollará la instrucción correspondiente. El número de estos procedimientos e instrucciones de control operacional es dependiente totalmente de las características de gestión y competencias de la organización. Dentro de los procedimientos de control operacional están:

- Procedimientos de control de operaciones ambientales.
- Procedimientos de control de operaciones relacionadas con aspectos ambientales.

Para facilitar la descripción de los procedimientos e instrucciones que comprenden el control operacional, se detallan algunos básicos:

- Operaciones ambientales:
  - Gestión del agua:
    - Abastecimiento de agua.
    - Aguas residuales y sistemas de tratamiento
  - Gestión de los residuos:
    - Residuos sólidos peligrosos
    - Residuos de empleados asimilables

- Otros:
  - Gestión de la contaminación atmosférica
  - Gestión del ruido
  - Gestión de la energía
  - Gestión de suelos contaminados
  - Gestión de zonas naturales
  - Gestión de parques y jardines
  - Gestión de los recursos naturales
- Operaciones relacionadas con aspectos ambientales significativos:
  - Gestión y control de quejas y denuncias
  - Gestión de las actividades de mantenimiento de instalaciones
  - Control ambiental en obras e infraestructuras
  - Gestión y control de actividades subcontratadas y procesos

### **3.2.6. Revisiones por la dirección**

Luego del planteamiento de la propuesta del sistema de gestión ambiental, la gerencia lleva a cabo una revisión para adaptarlo a las conformidades detectadas mediante la auditoría anteriormente realizada y/o los nuevos requerimientos ambientales de la empresa. Esta revisión se refleja en la elaboración de la Declaración Ambiental, que es un documento mediante el cual las empresas que implantan el SGA dan a conocer al público y a todas las partes interesadas sus actuaciones y resultados ambientales, así como los esfuerzos que se están realizando al efecto de reducir al máximo el impacto ambiental que producen. La revisión por la dirección supone la evaluación del sistema, ya que de esta surgirán las decisiones para llevar a cabo la mejora continua del Sistema de Gestión Ambiental.

Este apartado hace referencia al informe de revisión del SGA y la toma de decisiones con base en los resultados obtenidos. Los elementos de revisión pueden abarcar los siguientes puntos:

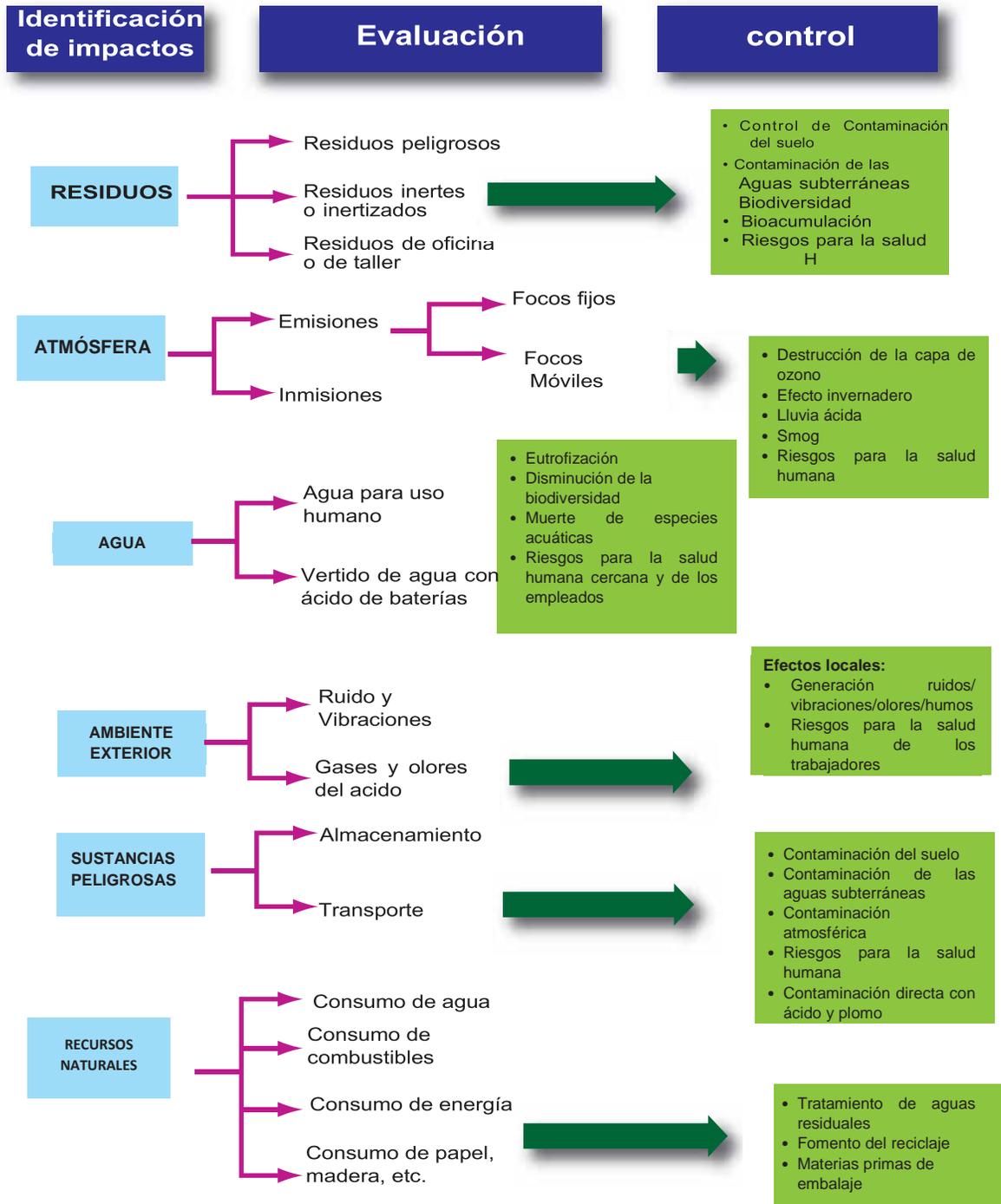
- Resultados de auditorías internas o externas.
- Quejas, reclamos y comunicaciones de las partes externas interesadas
- Desempeño del SGA (objetivos, metas, programas, controles).
- Estado de investigación de incidentes y accidentes, acciones correctivas y preventivas.
- Cambios al SGA (incluidos requisitos legales y otros requisitos y sus aspectos ambientales).

### **3.2.7. Identificación de aspectos e impactos ambientales significativos y no significativos**

#### **3.2.7.1. Diagrama para la identificación, evaluación, control, cuantificación de objetivos**

Este se presenta en la página siguiente.

Figura 10. Diagrama de identificación, evaluación y control

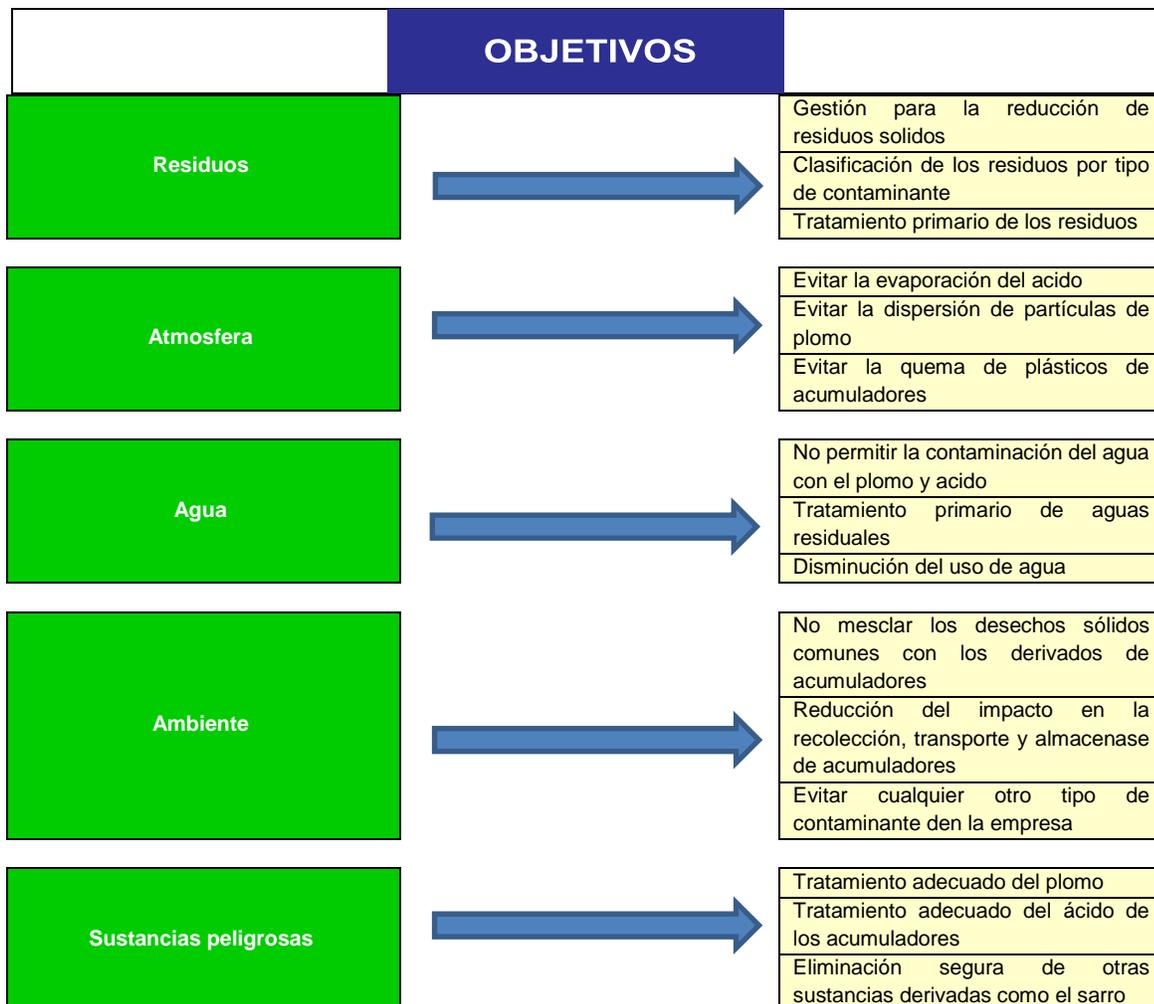


Continuación de la figura 10.

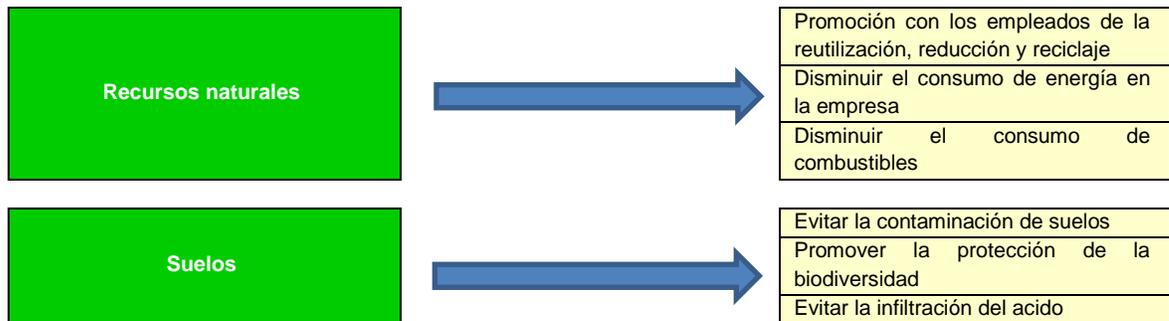


Fuente: elaboración propia.

Figura 11. Diagrama de identificación de objetivos



Continuación de la figura 11.



Fuente: elaboración propia.

### 3.2.7.2. Criterios de evaluación

Al ya tenerse identificados los impactos ambientales, la organización procede a definir criterios para evaluar la importancia de los mismos, estableciendo los criterios que condicionarán el que un aspecto ambiental tenga impactos significativos.

Los criterios establecidos para su medición son:

- Magnitud: la magnitud del aspecto puede considerarse como:
  - La cantidad o volumen del aspecto generado, emitido, vertido o consumido. Principalmente se aplica a aspectos ambientales de consumo de materias o sustancias, consumo de agua y energía, generación de residuos, etc. A la hora de recoger este dato puede hacerse de dos modos, de manera absoluta (toneladas, kilogramos, etc.) o de manera relativa (tn emisiones/horas trabajadas).

- La frecuencia, haciendo referencia a la duración o repetición del aspecto ambiental. Este criterio suele aplicarse a aspectos como el ruido generado, emisiones, olores, etc.
- La extensión referida a la zona o superficie afectada. Este criterio se aplica principalmente al aspecto de suelos contaminados.
- Peligrosidad: esto es la peligrosidad, gravedad o toxicidad. Este criterio es interpretado como la propiedad que puede caracterizar a un aspecto ambiental, otorgando mayor significancia a aquellos que por su naturaleza son más dañinos para el medio ambiente.
- Acercamiento a límites de referencia: este criterio refleja la repercusión que puede tener un aspecto cuanto más se aproxime a un límite legal o previamente definido. Sin embargo, en el criterio que se defina no deberá contemplarse la posibilidad de que se sobrepase el límite legal, ya que esto no sería coherente con el compromiso de cumplimiento de la legislación ambiental expresado por la organización en su política ambiental.
- Sensibilidad del medio: se debe tener en consideración que en una organización la afección o el impacto ambiental que genera un aspecto ambiental se encuentra directamente relacionado con el entorno en el que se produce, como en el caso del proceso de recolección, transporte y almacenamiento de los acumuladores. Por tanto, a la hora de establecer la escala de valores del criterio, se realizará de manera que se atribuya a un aspecto más importancia o significancia cuando se encuentra en un entorno más sensible para el medio ambiente. A

continuación se muestran la aplicación de este criterio para diferentes aspectos ambientales y dependiendo del entorno en el que se produce

### 3.2.7.3. Matriz de significancia

Los aspectos ambientales presentados en la siguiente matriz fueron identificados como prioritarios derivados de la actividad de la empresa. En este caso, la matriz de significancia se emplea por ser una evaluación calculada de manera cualitativa y se determina la significancia por medio de una matriz de evaluación. Por lo tanto, para cada aspecto identificado, y una vez obtenidos los resultados para cada criterio seleccionado, se consultará la matriz de significancia para determinar qué aspecto es o no significativo.

La matriz de significancia está basada en los siguientes criterios:

Tabla V. Criterios de la matriz de significancia

		Alta	Media	Baja
CRITERIO	Alta	S	S	S/NS
	Media	S	S/NS	NS
	Baja	S/NS	NS	NS

**S**= Significativo,

**NS**= No Significativo

Fuente: elaboración propia.

### 3.2.7.4. Priorización de aspectos ambientales

La priorización de los aspectos ambientales se considera alta, media o baja en relación a la actividad e impacto generado:

Tabla VI. **Priorización de aspectos ambientales**

Aspecto ambiental	Alta (A)-3	Media (M)-2	Baja (B)-1
Residuos	Se debe contar con un servicio especializado en el trato de residuos sólidos, principalmente que los incinere y que genere el menor contaminante	Entrega a gestor para su eliminación o deposición en vertedero  Entrega a gestor para su valorización o reciclado	Reciclar o valorizar internamente en la empresa
Consumo de agua	Subterránea, río o pozo existente en la empresa	Red municipal en zona no excedentaria	Red municipal en zona excedentaria
Vertido de agua	Drenaje público o mar con fauna o interés ecológico, sin ningún tratamiento de aguas residuales	Drenaje público o mar sin fauna o interés ecológico	Planta de tratamiento municipal o depuradora
Emisiones atmosféricas de ruido u olores	Zona urbana residencial o de interés ecológico	Zona industrial cercana a viviendas o zona residencial	Zona industrial lejana a viviendas o núcleos urbanos
Contaminación del suelo	Zonas verdes, de tierra o grava, infiltración a aguas subterráneas	Zonas asfaltadas u hormigonadas	Sin emisiones
Imagen de la empresa	Áreas verdes, naturales como bosques	Área industrial o urbana sin degradar	Área industrial o urbana y degradadas
Medio natural	Zona con flora o fauna de alto valor ecológico	Zona con flora o fauna sin valor ecológico y sin degradar	Zona con flora o fauna degradada

Fuente: elaboración propia.

### 3.2.7.5. Indicadores ambientales

Los indicadores ambientales en su sentido más amplio se pueden definir como elementos de información que permiten detectar las condiciones cambiantes y sus tendencias, evaluar los resultados de la política de gestión ambiental, así como el grado de cumplimiento de los compromisos adquiridos, sirviendo todo ello de referencia para, en primer lugar, medir y describir la evolución de la propia empresa, y, en segundo lugar, contrastar el comportamiento ambiental de una empresa con el de otras empresas del sector (siempre que existan datos comparativos).

Tabla VII. Indicadores ambientales

Indicadores de la actividad de acumuladores de vehículos	Unidad	Evaluación semestre 1	Evaluación semestre 2	Evaluación semestre 3	Evaluación semestre 4	Evaluación semestre n
Ventas	Quetzales					
Empleados (E)	Número					
Recepción de acumuladores	Numero					
<b>Indicadores Medioambientales</b>						
1. Consumo total de energía	Valor					
2. Consumo total de electricidad	Wts					
3. Consumo total de agua	M <sup>3</sup>					
4. Total de residuos	Toneladas					
5. Tasa de reciclaje de residuos	%					
6. Tasa de reciclaje de acumuladores	%					
7. Emisiones contaminantes generales	Valor					
8. Emisiones de contaminantes relacionados al ácido de los acumuladores	Litros					
9. Emisiones de contaminantes relacionados al plomo de los acumuladores	Partículas					
10. Concentración de ácidos y plomo en aguas residuales	Partículas					
11. Otros contaminantes en aguas residuales	Libras					
12. Proporción de contaminante en el transporte de los acumuladores	%					
13. Proporción de contaminación en el embalaje	%					
14. Proporción de proveedores con quejas medioambientales	%					
15. Inversiones medioambientales	Quetzales					
16. Costes operativos medioambientales	Quetzales					

Continuación de la tabla VII.

17. Formación medioambiental y de seguridad	Número					
18. Sugerencias de mejora medioambiental	Número					
19. Quejas por olor y ruido	Número					
20. Accidentes laborales	razón por empleado					

Fuente: elaboración propia.

## **4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

### **4.1. Planificación e implementación de la Norma ISO 14001**

La implementación y planificación del Sistema de Gestión Ambiental será realizada con el fin de controlar los aspectos ambientales de la recolección y la generación de ácido y plomo de los acumuladores de baterías de la empresa JR Centrocar, dejando claro que todo el proceso empieza desde que la vida útil de los acumuladores ya no da más uso hasta que los mismos ya no sirven.

Para asegurar una gestión ambiental efectiva, la empresa debe garantizar la disponibilidad de recursos destinados a establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión ambiental:

- Capacitación necesaria al personal encargado del Sistema de Gestión Ambiental.
- Requerimientos que se necesite para poder realizar de manera efectiva cada punto dado en el Sistema de Gestión Ambiental: contratación de evaluadores especializados en el tema, compra de equipos tecnológicos para la mejora y el control de los procesos realizados por las áreas, trámites legales, etc.
- Aplicación de la norma ISO 14001, para tener una certificación que otorgan las agencias gubernamentales y privadas, a través de un plan de objetivos, metas, políticas y procedimientos que requiera la misma.

#### **4.1.1. Fase 1: Planear**

##### **4.1.1.1. Matriz de impactos y aspectos ambientales**

La identificación de aspectos ambientales y matriz de impactos debe partir de un ejercicio de análisis interpretativo de la situación ambiental y la revisión de los procedimientos asociados a los procesos de la entidad u organismo distrital, identificando las actividades y productos (bienes y/o servicios) que interactúan con el ambiente en diferentes escenarios. Para esta identificación la entidad debe describir la sede donde se realiza la actividad o producto (bien y/o servicio) y que es responsable de su ejecución, cumplimiento, control, seguimiento y mejora. Una vez identificada la actividad o producto (bien y/o servicio) que realice la entidad u organismo distrital, se definirá la “regularidad”, refiriéndose a la frecuencia de ocurrencia con que se presenta la actividad o producto (bien y/o servicio), con la siguiente clasificación:

- Normal: recurrente o frecuente
- Anormal: poco frecuente
- Emergencia: de forma impredecible

##### **4.1.1.2. Ponderación de aspectos e impactos ambientales**

La ponderación de los aspectos ambientales se basa fundamentalmente en lo que la empresa quiere realizar a través de la recolección, traslado y manejo de los acumuladores de reciclaje, colocándoles una valorización a cada uno de ellos, ejemplificándolos de la manera siguiente:

Tabla VIII. **Ponderación de impactos ambientales**

Ponderación de Impactos		
Muy Importante	Mayor o igual a 51	Positivo
Importantes	Mayor o igual a 25 Menor a 50	Positivo
Poco Importantes	Mayor o igual a 0 Menor a 24	Positivo
Irrelevantes	Menor o igual a -25	Negativo
Moderados	Menor o igual a -50	Negativo
Severos	Menor o igual a -75	Negativo
Críticos	Menor o igual a -100	Negativo

Fuente: elaboración propia.

La valoración que se presenta en el siguiente cuadro determinará la situación actual de los acumuladores según su vida útil para la empresa JR Centrocar, para la recaudación, el almacenamiento y traslado de los mismos.

#### 4.1.1.3. **Magnitud, grado de control y severidad de impactos ambientales**

- Magnitud

Figura 12. **Estudio de impacto ambiental**



Fuente: Norma NTC ISO 14001. [https://informacion.unad.edu.co/images/control\\_interno/NTC\\_ISO\\_14001\\_2015.pdf](https://informacion.unad.edu.co/images/control_interno/NTC_ISO_14001_2015.pdf). Consulta: 11 de octubre de 2017.

- Gravedad del impacto puede descomponerse en:
  - Magnitud: dimensión o tamaño del impacto.
  - Superficie de vegetación destruida, aumento de la concentración de contaminantes en un río, etc.
  - Generalmente con base objetiva, criterios científicos experimentales y medibles (valoraciones cuantitativas).
  
- Importancia: relevancia del impacto para el medio ambiente y la sociedad.
  - Valor o apreciación que se tiene de esa vegetación destruida, relevancia que tendría el aumento de la concentración en los usos del agua o fauna del río, etc. Base subjetiva, criterios sociales, ambientales, etc., (valoraciones cualitativas).
  - Valor + / - / neutro.
  - Gravedad = f (magnitud, importancia).
  - Base subjetiva.
  - Valor + / - / neutro.
  
- Severidad
  - Gravedad del impacto
    - – Magnitud
    - – Importancia
  - Generalmente se considera común a todas las alternativas
  - La distinta magnitud de las acciones de cada alternativa determina las diferencias de la gravedad

- No tiene por qué ser así → la importancia puede depender de la magnitud)

\* La magnitud de un vertido determina si la contaminación que produce es recuperable o no.

Gravedad del impacto - representación:

- Valor de gravedad.
  - Integra magnitud e importancia.
  - Facilita la evaluación (agregación, comparación y selección).
- Valores de magnitud e importancia.
  - Información más completa sobre la admisibilidad del impacto (tamaño y relevancia).
- Valor de gravedad + valor de importancia.
  - La evaluación se realiza sobre el valor de gravedad.
  - El valor de importancia tiene función informativa.
  - Impacto de escasa magnitud afectando a un recurso de gran importancia ≠ impacto de gran magnitud afectando a recursos de escasa importancia.

Figura 13. **Calificaciones de severidad**

Factor	Acciones			
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>n</sub>
F <sub>1</sub>				
F <sub>2</sub>		/		
			/	

Fuente: *Norma NTC ISO 14001*. [https://informacion.unad.edu.co/images/control\\_interno/NTC\\_ISO\\_14001\\_2015.pdf](https://informacion.unad.edu.co/images/control_interno/NTC_ISO_14001_2015.pdf). Consulta: 11 de octubre de 2017.

#### 4.1.2. **Política de gestión ambiental y comunicación**

La norma ISO 14001 establece la comunicación ambiental en las organizaciones como un requisito fundamental. Es importante conocer las técnicas más utilizadas para determinar qué comunicación ambiental será necesaria para mantener el Sistema de Gestión Ambiental de una forma funcional. La política medioambiental es el documento guía para la mejora medioambiental corporativa y su cumplimiento es fundamental para la integridad y el éxito de todo el proyecto. En este paso tan importante, se desarrollaron varios puntos en materia medioambiental, el primero se desarrolla teniendo en cuenta el alcance de la empresa y del sistema; como segunda medida se evaluaron las problemáticas ambientales de la empresa y los temas ambientales a tratar; se elaboró textualmente la política ambiental; después de estar elaborada, debe ser aprobada y firmada por la alta dirección, consecuente con esto es presentada al público externo e interno. Se debe tener en cuenta que la política ambiental debe ser apropiada a la empresa, a los procesos y

productos, esta política debe ser documentada, comunicada, actualizada y publicada adquiriendo compromisos de mejora continua y de un constante manejo de los aspectos ambientales y legales.

#### **4.1.3. Registro de procedimientos**

El registro de procedimientos se realiza en una fase previa, en la cual se realiza la identificación de la condición ambiental actual, en una segunda fase se establecen los cambios iniciales derivados de la aplicación del Sistema de Gestión Ambiental y en una tercera etapa se debe, luego del establecimiento de parámetros de evaluación que tendrá que ser menor de un año, se evaluará la reducción de impactos derivado de las tres principales acciones relacionadas a la manipulación de los acumuladores, recolección, traslado y almacenaje, siendo este último el que debe tener mayor detalle en el registro de reducción de contaminantes.

##### **4.1.3.1. Recesión de acumuladores de energía para automóvil**

Al momento de determinar que el acumulador de un vehículo debe ser retirado del automotor derivado que ya cumplió su vida útil, se debe realizar el chequeo inicial, en el cual se determinará primeramente la condición de la estructura exterior, chequeando que no tenga fisuras que permitan la salida de ácidos y contaminantes de plomo, luego de ello, con base en un protocolo a establecer en el proceso de capacitación, debe ser trasladado al área de almacenaje y ser colocado en una estiva.

#### **4.1.3.2. Traslado de los acumuladores de energía a la bodega**

Al efectuar la recaudación de los acumuladores estos serán destinados a una bodega especial para que los mismos no generen contaminación ambiental y no perjudiquen a los que están alrededor, así es más fácil la protección humana por los efectos de los acumuladores.

#### **4.1.3.3. Empaque de los acumuladores**

Se puede utilizar un empaque exterior para unificar varios empaques que han sido correctamente preparados para el almacenamiento de los acumuladores, pero es fundamental comprender que no se pueden unificar todos los acumuladores de batería en un empaque exterior.

#### **4.1.3.4. Almacenamiento y estibamiento de acumuladores**

Es importante realizar un buen almacenamiento y conocer la forma de llevar los acumuladores al lugar donde serán almacenados de una forma ordenada para no afectar el ambiente. Los acumuladores deben almacenarse en posición vertical, en un lugar ventilado, seco y libre de polvo, lejos de fuentes de calor tales como estufas, hornos o radiadores. La temperatura es el factor que más influye en el proceso de autodescarga de una batería.

Los acumuladores se deben cargar completamente antes de almacenarlos, para prevenir la sulfatación debido a la autodescarga y extender su vida útil. Las baterías cargadas secas pueden mantener su carga hasta dos años y solo deben activarse cuando estén listas para ser puestas en servicio.

Por otro lado, el tiempo de almacenaje que permite una batería de libre mantenimiento será mayor que el de las baterías de bajo mantenimiento.

#### **4.1.3.5. Manual de seguridad en caso de emergencia**

Es importante manejar un manual para la seguridad de los acumuladores, ya que por cualquier emergencia con alguno de ellos es bueno saber qué se puede hacer en el momento de dicha actividad.

#### **4.1.3.6. Acciones correctivas, preventivas y de mejora**

La empresa debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para tratar las no conformidades reales y potenciales y tomar acciones correctivas y acciones preventivas. Los procedimientos deben definir requisitos para:

- La identificación y corrección de las no conformidades y tomando las acciones para mitigar sus impactos ambientales.
- La investigación de las no conformidades, determinando sus causas y tomando las acciones con el fin de prevenir que vuelvan a ocurrir.
- La evaluación de la necesidad de acciones para prevenir las no conformidades y la implementación de las acciones apropiadas definidas para prevenir su ocurrencia.
- El registro de los resultados de las acciones preventivas y acciones correctivas tomadas.
- La revisión de la eficacia de las acciones preventivas y acciones correctivas tomadas.

Las acciones tomadas deben ser las apropiadas en relación a la magnitud de los problemas e impactos ambientales encontrados. La organización debe asegurarse de que cualquier cambio necesario se incorpore a la documentación del sistema de gestión ambiental.

#### **4.1.3.7. Revisión de impactos y aspectos ambientales**

Todas las empresas generan un impacto en el medio ambiente y la actuación ambiental mejorada es el resultado de que la organización tiene el control y reduce los impactos ambientales. El primer paso para conseguir la mejora de la actuación ambiental es evaluar los impactos que necesitan ser controlados o minimizados. Este es el fin perseguido por la revisión ambiental inicial (RAI). La definición de RAI puede ser la siguiente: la identificación y documentación sistemática de los impactos ambientales significativos asociados directa o indirectamente con las actividades, productos y servicios que ofrece la organización.

Cuando se completa el proceso de identificación, la empresa es capaz de mejorar su actuación ambiental controlando todos los servicios, productos y procesos que realiza y que causan los impactos ambientales significativos que han sido identificados. Por lo que podemos concluir que controlar los aspectos ambientales significativos reduce o minimiza los impactos generados en el medio ambiente.

La revisión ambiental inicial en ocasiones se denomina revisión inicial, revisión preliminar o revisión medioambiental, pero jamás debe confundirse con las auditorías ambientales o las evaluaciones de impacto ambiental. La revisión ambiental inicial debe realizarse antes de la situación en el que se encuentra el

comienzo del proceso de implementación de un Sistema de Gestión Ambiental, y debe considerarse como un primer paso fundamental para poder desarrollar, implementar y mantener este. La revisión ambiental inicial es un requisito explícito en el Reglamento EMAS y solo un requisito implícito de la norma ISO14001. Aun así, se recomienda realizar la revisión ambiental inicial sea cual sea el sistema que se quiera desarrollar.

Un concepto a tener en cuenta es el de “significación”, ya que todas las organizaciones tienen y tendrán impactos sobre el medio ambiente porque es prácticamente imposible eliminar de una manera simultánea y continua los impactos generados por las actividades de las organizaciones. Para asegurar que su organización hace todo lo posible por disminuir de forma continua los impactos generados en el medio ambiente, debe ser capaz de asociar el grado de significación con los impactos ambientales identificados en la revisión ambiental inicial.

Para que el Sistema de Gestión Ambiental sea efectivo y se pueda certificar bajo ISO-14001, se hace necesario que disponga de un procedimiento identificado para poder determinar la significación de los impactos ambientales identificados. Aunque no se cuenta con una forma claramente definida para dirigir y presentar el informe sobre las conclusiones obtenidas al realizar la revisión ambiental inicial, hay una serie de consejos que se pueden seguir para determinar cómo debe realizarse la revisión completa. Si se realiza la revisión, la organización contará con un gran punto de vista para implementar un Sistema de Gestión Ambiental merecedor de la certificación ISO o el registro EMAS. Dentro de la revisión ambiental inicial se deben incluir estas cuatro áreas:

- Revisión de las prácticas de gestión ambiental de la empresa.
- La organización tiene que mejorar en la actuación ambiental que realiza, controlando todos los aspectos que causan los impactos significativos, por lo que requiere de una estructura de gestión funcional para llevarlo a cabo.
- Como primer paso es necesario que se determine la estructura de gestión ambiental existente, si la hubiera. Con esto ya se es capaz de realizar una determinación de las mejoras de gestión estructural que requiere el control de las actividades, los productos y los servicios que causan los impactos ambientales significativos.

#### **4.1.4. Establecimiento de indicadores de gestión**

El control de gestión se centra en la identificación de los factores claves de éxito de cada proceso. Esto implica que sus miembros identifiquen con claridad lo que sus clientes, ya sean internos o externos, esperan de ellos. Debe tomarse en cuenta estos aspectos:

- Oportunidad
- Calidad
- Cumplimiento

El control de gestión es un proceso mediante el cual la empresa se asegura de la obtención de recursos, y del empleo eficaz y eficiente de tales recursos en el cumplimiento de los objetivos organizacionales. Por ejemplo:

- Indicadores de cumplimiento: con base en que el cumplimiento tiene que ver con la conclusión de una tarea, los indicadores de cumplimiento

están relacionados con las razones que indican el grado de consecución de tareas y/o trabajos.

- **Indicadores de evaluación:** la evaluación tiene que ver con el rendimiento que se obtiene de una tarea, trabajo o proceso. Los indicadores de evaluación están relacionados con las razones y/o los métodos que ayudan a identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora.
- **Indicadores de eficiencia:** teniendo en cuenta que eficiencia tiene que ver con la actitud y la capacidad para llevar a cabo un trabajo o una tarea con el mínimo de recursos, los indicadores de eficiencia están relacionados con las razones que indican los recursos invertidos en la consecución de tareas y/o trabajos.
- **Indicadores de eficacia:** eficaz tiene que ver con hacer efectivo un intento o propósito. Los indicadores de eficacia están relacionados con las razones que indican capacidad o acierto en la consecución de tareas y/o trabajos.
- **Indicadores de gestión:** teniendo en cuenta que gestión tiene que ver con administrar y/o establecer acciones concretas para hacer realidad las tareas y/o trabajos programados y planificados, los indicadores de gestión están relacionados con las razones que permiten administrar realmente un proceso.

#### **4.1.4.1. Incidentes**

Existe diversidad de incidentes que se manejan en varios aspectos, eventos inesperados que pueden suceder por alguna u otra razón. Por eso es

útil identificar algunos incidentes que pueden surgir con los acumuladores de baterías de la empresa JR Centrocar, como por ejemplo:

- Desastres naturales: son aquellos que son ocasionados por fenómenos de la naturaleza y pueden afectar en donde están almacenados los acumuladores, generando algún problema con lo acontecido.
- Desastres antrópicos: son los que se pueden ocasionar por las actividades humanas, por algún descuido de algún acumulador que conlleve ácido regándose y genere contaminación al medio ambiente.

#### **4.1.4.2. Avance en el cumplimiento de programas**

El avance en el cumplimiento de los programas se evaluará con base en el formato propuesto en el capítulo anterior, teniendo como base el cheque en tres fases como se ha manejado comúnmente en toda la presente propuesta, una fase inicial luego de la capacitación del personal administrativo y del personal operativo, siendo luego de un mes de este proceso, una segunda evaluación del avance del cumplimiento de objetivos de manera semestral y la evaluación de largo plazo al final de cada año. La evaluación del avance del cumplimiento de programas servirá para reorientar las estrategias y acciones propuestas, estableciendo el nivel de reorientación.

#### **4.1.4.3. Porcentaje de impactos y aspectos ambientales mitigados**

Considerando el formato propuesto en el anterior capítulo se utilizará el siguiente cuadro para evaluar el cumplimiento con relación a las tres fases indicadas:

Tabla IX. **Impactos y aspectos ambientales mitigados**

Aspecto ambiental	<i>Impactos y aspectos ambientales mitigados</i>		
	% Corto Plazo	% mediano Plazo	% largo Plazo
Residuos			
Consumo de agua			
Vertido de agua			
Emisiones atmosféricas de ruido u olores			
Contaminación del suelo			
Imagen de la empresa			
Medio natural			

Fuente: elaboración propia.

#### 4.1.4.4. **Porcentaje de acciones correctivas y preventivas**

Las acciones correctivas y preventivas se realizan en función de la evaluación del formato anterior.

Tabla X. **Acciones preventivas y correctivas**

Aspecto ambiental	Acción preventiva	Acción correctiva
Residuos		
Consumo de agua		
Vertido de agua		
Emisiones atmosféricas de ruido u olores		
Contaminación del suelo		
Imagen de la empresa		
Medio natural		

Fuente: elaboración propia.

## 4.2. Fase 2: hacer

### 4.2.1. Ponderaciones de la matriz de impactos ambientales

Tabla XI. Ponderación de impactos ambientales

Aspecto ambiental	Alta (A)-3	%	Media (M)-2	%	Baja (B)-1	%
Residuos	Se debe contar con un servicio especializado en el trato de residuos sólidos, principalmente que los incinere y que genere el menor contaminante	20%	Entrega a gestor para su eliminación o deposición en vertedero Entrega a gestor para su valorización o reciclado	10 %	Reciclar o valorizar internamente en la empresa	5%
Consumo de agua	Subterránea, río o pozo existente en la empresa	15%	Red municipal en zona no excedentaria	8 %	Red municipal en zona excedentaria	4%
Vertido de agua	Drenaje público o mar con fauna o interés ecológico, sin ningún tratamiento de aguas residuales	20%	Drenaje público o mar sin fauna o interés ecológico	10 %	Planta de tratamiento municipal o depuradora	5%
Emisiones atmosféricas de ruido u olores	Zona urbana residencial o de interés ecológico	10%	Zona industrial cercana a viviendas o zona residencial	5 %	Zona industrial lejanas a viviendas o núcleos urbanos	2%
Contaminación del suelo	Zonas verdes, de tierra o grava, infiltración a aguas subterráneas	15%	Zonas asfaltadas u hormigonadas	8 %	Sin emisiones	4%
Imagen de la empresa	Áreas verdes, naturales como bosques	10%	Área industrial o urbana sin degradar	5 %	Área industrial o urbana y degradadas	2%
Medio natural	Zona con flora o fauna de alto valor ecológico	15%	Zona con flora o fauna sin valor ecológico y sin degradar	8 %	Zona con flora o fauna degradada	4%

Fuente: elaboración propia.

#### **4.2.1.1. Programa de seguridad industrial para el personal y área**

##### **4.2.1.1.1. Equipo de protección personal**

Los EPP comprenden todos aquellos dispositivos, accesorios y vestimentas de diversos diseños que emplea el trabajador para protegerse contra posibles lesiones. Los equipos de protección personal (EPP) constituyen uno de los conceptos más básicos en cuanto a la seguridad en el lugar de trabajo y son necesarios cuando los peligros no han podido ser eliminados por completo o controlados por otros medios. Las empresas deberán proporcionar a sus trabajadores los equipos e implementos de protección necesarios, no pudiendo en caso alguno cobrarles su valor.

Figura 14. **Protección personal**



Fuente: *Norma NTC ISO 14001*. [https://informacion.unad.edu.co/images/control\\_interno/NTC\\_ISO\\_14001\\_2015.pdf](https://informacion.unad.edu.co/images/control_interno/NTC_ISO_14001_2015.pdf). Consulta: 11 de octubre de 2017.

- Requisitos de un E.P.P.
  - Proporcionar máximo *confort* y su peso debe ser el mínimo compatible con la eficiencia en la protección.
  - No debe restringir los movimientos del trabajador.
  - Debe ser durable y de ser posible el mantenimiento debe hacerse en la empresa.
  - Debe ser construido de acuerdo con las normas de construcción.
  - Debe tener una apariencia atractiva.
  
- Clasificación de los E.P.P.
  - Protección a la cabeza (cráneo)
  - Protección de ojos y cara
  - Protección a los oídos
  - Protección de las vías respiratorias
  - Protección de manos y brazos
  - Protección de pies y piernas
  - Cinturones de seguridad para trabajo en altura
  - Ropa de trabajo
  - Ropa protectora
  
- Protección de la cabeza (cráneo)
  - Los elementos de protección a la cabeza básicamente se reducen a los cascos de seguridad.
  - Los cascos de seguridad proveen protección contra casos de impactos y penetración de objetos que caen sobre la cabeza.

- Los cascos de seguridad también pueden proteger contra choques eléctricos y quemaduras.
  - El casco protector no se debe caer de la cabeza durante las actividades de trabajo, para evitar esto puede usarse una correa sujeta a la quijada.
  - Es necesario inspeccionarlo periódicamente para detectar rajaduras o daño que pueden reducir el grado de protección ofrecido.
- Protección de ojos y cara
    - Todos los trabajadores que ejecuten cualquier operación que pueda poner en peligro sus ojos dispondrán de protección apropiada para estos órganos.
    - Los anteojos protectores para trabajadores ocupados en operaciones que requieran empleo de sustancias químicas corrosivas o similares, serán fabricados de material blando que se ajuste a la cara, resistente al ataque de dichas sustancias.
    - Para casos de desprendimiento de partículas deben usarse lentes con lunas resistentes a impactos.
    - Para casos de radiación infrarroja deben usarse pantallas protectoras provistas de filtro.
    - También pueden usarse caretas transparentes para proteger la cara contra impactos de partículas.
- Protección para los ojos
    - Contra proyección de partículas
    - Contra líquido, humos, vapores y gases

- Contra radiaciones
- Protección a la cara
  - Máscaras con lentes de protección (máscaras de soldador), están formadas de una máscara provista de lentes para filtrar los rayos ultravioletas e infrarrojos.
  - Protectores faciales, permiten la protección contra partículas y otros cuerpos extraños. Pueden ser de plástico transparente, cristal templado o rejilla metálica.
- Protección de los oídos
  - Cuando el nivel del ruido exceda los 85 decibeles, punto que es considerado como límite superior para la audición normal, es necesario dotar de protección auditiva al trabajador.
  - Los protectores auditivos pueden ser: tapones de caucho u orejeras (auriculares).
  - Tapones, que son elementos que se insertan en el conducto auditivo externo y permanecen en posición sin ningún dispositivo especial de sujeción.
  - Orejeras, que son elementos semiesféricos de plástico, rellenos con absorbentes de ruido (material poroso), los cuales se sostienen por una banda de sujeción alrededor de la cabeza.
- Protección respiratoria

Ningún respirador es capaz de evitar el ingreso de todos los contaminantes del aire a la zona de respiración del usuario. Los respiradores ayudan a proteger contra determinados contaminantes presentes en el aire, reduciendo las concentraciones en la zona de respiración por debajo del TLV u

otros niveles de exposición recomendados. El uso inadecuado del respirador puede ocasionar una sobreexposición a los contaminantes provocando enfermedades o muerte.

- Limitaciones generales de su uso
  - Estos respiradores no suministran oxígeno.
  - No los use cuando las concentraciones de los contaminantes sean peligrosas para la vida o la salud, o en atmósferas que contengan menos de 16 % de oxígeno.
  - No use respiradores de presión negativa o positiva con máscara de ajuste facial si existen barbas u otras porosidades en el rostro que no permitan el ajuste hermético.
  
- Tipos de respiradores
  - Respiradores de filtro mecánico: polvos y neblinas.
  - Respiradores de cartucho químico: vapores orgánicos y gases.
  - Máscaras de depósito: cuando el ambiente está viciado del mismo gas o vapor.
  - Respiradores y máscaras con suministro de aire: para atmósferas donde hay menos de 16 % de oxígeno en volumen.
  
- Protección de manos y brazos
  - Los guantes de que se dote a los trabajadores serán seleccionados de acuerdo a los riesgos a los cuales el usuario esté expuesto y a la necesidad de movimiento libre de los dedos.
  - Los guantes deben ser de la talla apropiada y mantenerse en buenas condiciones.

- No deben usarse guantes para trabajar con o cerca de maquinaria en movimiento o giratoria.
- Los guantes que se encuentran rotos, rasgados o impregnados con materiales químicos no deben ser utilizados.
- Tipos de guantes
  - Para la manipulación de materiales ásperos o con bordes filosos se recomienda el uso de guantes de cuero o lona.
  - Para revisar trabajos de soldadura o fundición donde haya el riesgo de quemaduras con material incandescente se recomienda el uso de guantes y mangas resistentes al calor.
  - Para trabajos eléctricos se deben usar guantes de material aislante.
  - Para manipular sustancias químicas se recomienda el uso de guantes largos de hule o de neopreno.
- Protección de pies y piernas

El calzado de seguridad debe proteger el pie de los trabajadores contra humedad y sustancias calientes, contra superficies ásperas, contra pisadas sobre objetos filosos y agudos y contra caída de objetos, así mismo debe proteger contra el riesgo eléctrico.

- Tipos de calzado
  - Para trabajos donde haya riesgo de caída de objetos contundentes tales como lingotes de metal, planchas, etc., debe dotarse de calzado de cuero con puntera de metal.

- Para trabajos eléctricos el calzado debe ser de cuero sin ninguna parte metálica, la suela debe ser de un material aislante.
- Para trabajos en medios húmedos se usarán botas de goma con suela antideslizante.
- Para trabajos con metales fundidos o líquidos calientes el calzado se ajustará al pie y al tobillo para evitar el ingreso de dichos materiales por las ranuras.
- Para proteger las piernas contra la salpicadura de metales fundidos se dotará de polainas de seguridad, las cuales deben ser resistentes al calor.
- Cinturones de seguridad para trabajo en altura
  - Son elementos de protección que se utilizan en trabajos efectuados en altura, para evitar caídas del trabajador.
  - Para efectuar trabajos a más de 1,8 metros de altura del nivel del piso se debe dotar al trabajador de: cinturón o arnés de seguridad enganchados a una línea de vida.
- Ropa de trabajo
  - Cuando se seleccione ropa de trabajo se deberán tomar en consideración los riesgos a los cuales el trabajador puede estar expuesto y se seleccionará aquellos tipos que reducen los riesgos al mínimo.
  - La ropa de trabajo no debe ofrecer peligro de engancharse o de ser atrapada por las piezas de las máquinas en movimiento.
  - No se debe llevar en los bolsillos objetos afilados o con puntas, ni materiales explosivos o inflamables.

- Es obligación del personal el uso de la ropa de trabajo proporcionada por la empresa mientras dure la jornada de trabajo.
- Ropa protectora

Es la ropa especial que debe usarse como protección contra ciertos riesgos específicos y en especial contra la manipulación de sustancias cáusticas o corrosivas y que no protegen la ropa ordinaria de trabajo.

- Tipo de ropa protectora
  - Los vestidos protectores y capuchones para los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas u otras sustancias dañinas serán de caucho o goma.
  - Para trabajos de función se dotan de trajes o mandiles de asbesto y últimamente se usan trajes de algodón aluminizado que refracta el calor.
  - Para trabajos en equipos que emiten radiación (rayos x) se utilizan mandiles de plomo

#### **4.2.1.1.2. Explosiones e incendios (extintores)**

El riesgo de incendio y explosión se presenta en el lugar de trabajo con un potencial intrínseco de pérdidas humanas y económicas importante, siendo también un riesgo para la población en general. Con todo, no siempre se adoptan las medidas necesarias para prevenirlo o protegerse contra el mismo.

Al hacer referencia a las previsiones que deberían tomarse en la fase de ejecución de cualquier proyecto de obra e instalaciones de cualquier empresa, no se hace más que recordar la necesidad de actuar de forma preventiva. Las medidas apropiadas para evitar el riesgo de incendios o explosiones pueden variar según las circunstancias en que se presente el riesgo, pero el incendio como fenómeno, su evolución y las medidas de seguridad, admiten un tratamiento común.

Evitar los incendios, conocer los principios básicos de la detección y la extinción, así como de la evacuación de los edificios, son deberes sociales de primer orden por cuanto la seguridad es consecuencia de la suma de las actitudes de los individuos que integran las colectividades. También aquí es necesaria la intervención de los delegados y delegadas de prevención.

#### **4.2.1.2. Programa para la mejora de la infraestructura de la bodega**

##### **4.2.1.2.1. Piso**

Tener una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos. La superficie o pavimento deberá ser construido y mantenido bajo especificaciones que sean suficientes para evitar el pasaje de líquidos más allá de la superficie del piso; si las baterías usadas han de ser colocadas sobre cemento, la superficie se deberá recubrir con pintura epoxi resistente al ácido, fibra de vidrio o plástico.

#### **4.2.1.2.2. Iluminación**

La iluminación del lugar deberá ser ampliamente espléndida, ya que por motivos de algún derrame de las baterías almacenadas pueden ocasionarse desastres o puede surgir alguna emergencia.

#### **4.2.1.2.3. Ventilación**

El lugar de almacenamiento de las baterías usadas deberá estar adecuadamente ventilado para garantizar una renovación rápida del aire para evitar la acumulación de gases, y deberá estar alejado de fuentes de calor.

#### **4.2.1.2.4. Techo**

Estar techados y protegidos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar.

### **4.2.1.3. Programa del manejo de acumuladores de energía para automóvil**

#### **4.2.1.3.1. Clasificación y características de peligrosidad**

Las baterías de ácido plomo usadas deberán ser manipuladas y almacenadas sobre la base de que son un riesgo potencial de incendio, esto debido a la posible acumulación de gases explosivos si las condiciones de ventilación son inadecuadas y a que una batería puede accidentalmente hacer cortocircuito y generar chispas si no está completamente descargada. Por lo tanto, se deberá:

- Contar con extintores de polvo químico seco.
- Instruir y entrenar al personal sobre la manera de usar los extintores en caso de emergencia.
- Establecer la prohibición de fumar.
- Contar con un cierre perimetral de a lo menos 1,80 metros de altura que impida el libre acceso de personas y animales.

Cuando exista riesgo de salpicaduras accidentales de ácido sobre la piel o en los ojos, se deberá disponer de duchas y lavaojos de emergencia. Las baterías de plomo ácido son pesadas, y los trabajadores deben ser entrenados en técnicas correctas de levantamiento de pesos. Los contenedores solo podrán ser movidos manualmente si su peso total, incluido el contenido, no excede de 30 kilogramos. Si dicho peso fuere superior, se deberán mover con equipamiento mecánico.

#### **4.2.1.3.2. Generación**

La generación de contaminación a raíz de los desechos que generan los acumuladores es demasiado peligrosa por los líquidos y químicos que la misma tiene y puede causar daños ambientales a los humanos. Además del impacto generado por la extracción de los materiales que componen los acumuladores y por la disposición final de estos, está el impacto de los materiales necesarios para que las pilas funcionen. La utilización de pilas pequeñas requiere de materiales de muy alta conductividad que transmitan la energía del modo más eficiente posible. Sin estos materiales, de los cuales el más destacado es el coltán, no se habrían podido introducir este tipo de pilas.

#### **4.2.1.3.3. Almacenamiento temporal**

El período de almacenamiento de las baterías de ácido plomo usadas no puede exceder de 6 meses. En casos justificados de imposibilidad de acceso a las instalaciones de eliminación existentes u otros casos calificados, la autoridad sanitaria podrá autorizar el almacenamiento de residuos peligrosos por períodos superiores, sin embargo, en este caso, el almacenamiento será considerado una instalación de eliminación de residuos peligrosos.

#### **4.2.1.3.4. Transporte**

El principal problema del transporte de baterías usadas es el electrolito, que puede derramarse, luego estas se deberán fijar al vehículo por los medios adecuados para evitar durante el viaje todo movimiento que pueda cambiar su orientación o dañarlas; los espacios vacíos deberán rellenarse con madera u otro material adecuado y deberán usarse escuadras metálicas o de madera para bloquear el movimiento de los *pallets* en el vehículo. Si durante el transporte las baterías se desplazan de sus posiciones originales, las cajas se pueden romper o volcar, lo que hará que el electrolito se derrame; si tales desplazamientos son inevitables, se recomienda que las baterías usadas sean transportadas dentro de contenedores sellados, resistentes al impacto y que impidan derrames de electrolito en caso de pérdidas imprevistas. El generador deberá realizar el transporte de sus residuos peligrosos, incluidas baterías de plomo ácido usadas, a través de transportistas que cuenten con autorización sanitaria y por personal debidamente capacitado para asegurar que la operación se lleve a cabo de un modo adecuado y que se puedan enfrentar posibles emergencias.

#### **4.2.1.3.5. Eliminación**

Los generadores de baterías de plomo ácido usadas son responsables de eliminar sus residuos de forma compatible con la protección de la salud pública y el medio ambiente a través de instalaciones de eliminación autorizadas por la autoridad sanitaria. Se sugiere que el generador coordine directamente con el destinatario para acordar el procedimiento a seguir respecto de la entrega de los residuos.

Para garantizar el Manejo Ambientalmente Racional (MAR) de baterías de plomo ácido usadas, según la definición del Convenio de Basilea 33, bajo el cual se realiza la exportación de baterías de plomo ácido usadas para su recuperación en el extranjero, en la medida que el país disponga de instalaciones para eliminar las baterías de manera ambientalmente racional y eficiente, el reciclado externo no sería una opción que cumpla con el MAR. En consecuencia, los generadores de baterías usadas deberían preferentemente eliminar sus baterías en instalaciones autorizadas.

#### **4.2.1.3.6. Medidas de seguridad en caso de fugas y procedimientos de primeros auxilios**

Es importante conocer y/o saber sobre medidas de seguridad si en dado caso se presenta una emergencia con alguna fuga o derrames químicos en los acumuladores de baterías para estar previstos de cualquier incidente. Una fuga y/o derrame se refiere a cualquier liberación no prevista de una sustancia química peligrosa, la cual expone a los trabajadores a lesiones graves. El nivel de riesgos dependerá de las características de cada sustancia y de los

procesos que la utilicen, debiendo la empresa estudiar el contenido de las hojas de datos de seguridad para establecer procedimientos de seguridad con base en esta información, en especial sobre primeros auxilios, control de derrames o fugas y combate contra el fuego. Además, para facilitar la entrega de información, especialmente frente a una emergencia, se recomienda que en los accesos de la empresa se mantengan copias de estos documentos.

- Pasos sugeridos a considerar en la evacuación

Frente a un derrame o fuga, se debe:

- Evacuar el área afectada a fin de no exponer innecesariamente al personal.
- Avisar inmediatamente a la jefatura y trabajadores presentes en las dependencias cercanas.
- Llamar e informar la emergencia a bomberos, detallando al menos el tipo de emergencia y característica general de la sustancia en fuga o derramada. Idealmente se debe proporcionar la información de la hoja de datos de seguridad, en particular el código internacional N.U. (número de Naciones Unidas).
- En caso de gases y líquidos, y siempre que no signifique un riesgo, intentar cortar el suministro.
- Si existen lesionados, llamar inmediatamente al número de emergencias de la ACHS.
- Mantener a los trabajadores lo más alejado posible de las áreas contaminadas. Procurar trasladar a las personas hacia la zona de seguridad definida por la empresa.

- Se podrá retomar las labores e ingresar a las dependencias solo cuando la autoridad lo permita y la gerencia de la empresa lo indique.

#### **4.2.1.3.7. Implementación de controles operacionales**

- Control operacional

Una de las cláusulas más críticas de la norma ISO 14001 es la que habla sobre la planificación y el control operacional. Teniendo en cuenta que la base de la norma ISO 14001 es la mitigación y el control de impacto ambiental de la empresa, es mucho más fácil ver qué planificación y control operativo sean efectivos. Ya que es un elemento muy importante, es lógico pensar que se debe tener especial cuidado en asegurar que todas las precauciones necesarias se han completado para definir e implantar los controles de una forma inteligente y eficiente.

La norma ISO 14001 proporciona los requisitos necesarios para poder implantar un Sistema de Gestión Ambiental de forma satisfactoria en una organización, como se puede leer en el siguiente artículo ISO 14001: *El medio ambiente y las organizaciones*.

Figura 15. **Requisitos necesarios para poder implantar un Sistema de Gestión Ambiental**

**ISO 14001 ¿Por qué las empresas cumplen?**

Si realizamos la siguientes pregunta ¿por qué quiere la certificación ISO 14001? Las respuestas más comunes van a ser:

- Tenemos un cliente que nos insiste en que estemos certificados.
- No podemos competir con otras organizaciones que sí que lo están.
- Nosotros queremos que se vea que estamos comprometidos con el medio ambiente.

Hemos encontrado este interesante artículo [El informe de auditoría interna en la norma ISO 14001](#), en el que se habla sobre cómo realizar un informe de auditoría interna. Se establecen los siguientes criterios mediante los cuales el auditor los ordena por importancia:

- Para ayudar a proteger el medio ambiente de las generaciones actuales y futuras
- Para ayudar a reducir los residuos y ahorrar costes a la empresa.
- Mejorar la reputación de la organización.
- Dar a mi organización una ventaja competitiva en el mercado.

El observador externo antes la perspectiva de hacer negocios puede ofrecer la prioridad de forma diferente, pero eso está bien porque creo que todo lo mencionado anteriormente es válido y alcanzable. Esto nos puede llevar a preguntarnos ¿de qué forma la norma ISO14001 encaja en la empresa?

**ISO 14001 ¿Cómo encaja en mi organización?**

La norma ISO 14001 puede ser implementada en la organización, las razones por las que deben hacerlo como puede ser la reputación, el costo y un sentido general de los recursos del planeta. Sin embargo, la forma en la que la norma ISO 14001 se utiliza en las empresas ha cambiado de forma radical, ya que se ha utilizado la mejora continua. Por ejemplo, podemos hablar de una organización que trabaja desarrollando productos electrónicos, positivos para el medio ambiente, que se utilizan en la industria de la seguridad, y mientras consideraba en la norma ISO 14001 encaja en nuestra empresa, que considera los objetivos generales de la empresa:

- Para desarrollar y fabricar productos que son positivos para el medio ambiente y tiene ciclos de vida más largos que los de sus competidos en el mercado.
- Desarrollar y fabricar productos que son positivos y tienen ciclos de vida mucho más largos que los productos a los que sustituyen.

Fuente: Norma NTC ISO 14001. [https://informacion.unad.edu.co/images/control\\_interno/NTC\\_ISO\\_14001\\_2015.pdf](https://informacion.unad.edu.co/images/control_interno/NTC_ISO_14001_2015.pdf). Consulta: 11 de octubre de 2017.

- Implementación de controles operacionales

La norma ISO 14001 establece que los métodos definidos para asegurar el control operativo dependen de las actividades de la empresa, las obligaciones legales y los controles operacionales significativos. Por lo tanto, una empresa debe decidir cómo construir y combinar los procesos para asegurar que el control operativo total de los aspectos ambientales se consigue. Estos métodos de definiciones e implantación de controles pueden incluir:

- Procesos de construcción para asegurar resultados consistentes.
- Tener en cuenta el ciclo de vida de un producto cuando el establecimiento de controles.
- Utilizar la tecnología para conseguir resultados.
- El personal que garantiza es competente.
- Los procesos de realización de una determinada manera.
- El seguimiento y la medición de los resultados.
- Decidir sobre la cantidad de información documentada requerida para soportar las anteriores.

#### **4.2.2. Fase 3: verificar**

##### **4.2.2.1. Pasos previos al reciclaje**

Debe tomarse en cuenta lo establecido en las siguientes páginas.

#### **4.2.2.1.1. Acopio, almacenamiento y manejo de acumuladores de energía para automóvil**

Al final de su vida útil la batería contiene la misma cantidad de plomo que el producto nuevo, por esta razón la batería usada adquiere un valor comercial significativo, ya que es posible reciclar el plomo a través de un proceso de fundición. En la separación de las partes de la batería para su reciclado se generan tres corrientes de residuos: electrolito ácido, placas de plomo y plásticos, cuyas opciones de recuperación, valorización o disposición final se esquematizan más adelante.

#### **4.2.2.1.2. Directrices generales y de embalaje para el transporte de los acumuladores de energía para automóvil**

Siguiendo estas indicaciones:

- Realizar el embalaje en envases exteriores rígidos
- Utilizar jaulas hechas con listones de madera
- Pallets

Los acumuladores se podrán transportar sueltos pero en envases de acero inoxidable, o bien, dentro de cajas de plástico capaces de contener cualquier líquido peligroso que se suelte de estos, como ácidos o el plomo mismo.

### **4.2.3. Fase 4: actuar**

#### **4.2.3.1. Control de registros**

Es explicar cómo controlar la documentación según establece la norma ISO 14001. Se proporcionarán las técnicas necesarias que aseguran que el nivel de control de la documentación será suficiente para mantener un Sistema de Gestión Ambiental. Una vez finalizado el artículo se tiene que poder contestar a las siguientes preguntas: ¿qué es el control de la documentación? ¿Por qué es importante el control de la documentación? ¿Qué es un documento controlado? ¿Qué procedimientos escritos se requieren para establecer el control de la documentación? Si una empresa se encuentra realizando el control de la documentación se está acercando al final de la etapa de implementación del Sistema de Gestión Ambiental, habiendo ya implementado todos los puntos anteriores de la norma, siendo componentes muy básicos para que funcione el Sistema de Gestión Ambiental.

##### **4.2.3.1.1. Registro de formación**

El objetivo de este procedimiento es asegurar el control sobre la creación, aprobación, distribución, uso y actualizaciones de documentos e informes (también llamados: información documentada) usados en el EMS (Sistema de Gestión Medioambiental).

##### **4.2.3.1.2. Registro de seguimiento de procesos**

Los archivos y registros generados por el seguimiento de los procesos del sistema están definidos y relacionados con los procesos de Gestión de

Incidencias, Acciones de Mejora, Auditorías Internas y Revisión y Planificación del Sistema, así como en los procedimientos documentados correspondientes a cada uno de los procesos concretos, por lo que no existen archivos y registros concretos para el proceso de Seguimiento de Procesos, a excepción de las Fichas y Diagramas de Procesos, que a pesar de no controlarse según el MDP-Gestión de Documentos, el responsable de Gestión de Calidad guarda y mantiene actualizados como elementos de mejora de los procesos del sistema de gestión de calidad.

#### **4.2.3.1.3. Informe sobre incidentes**

Es necesario hacer saber a los miembros de la empresa sobre algún incidente que haya ocurrido con algún acumulador o una emergencia del mismo, a través de un informe especificando cada una de las inconveniencias que tuvieron con los acumuladores de batería. Esto para tener un mejor control y que no vuelva a pasar en el futuro.

#### **4.2.3.1.4. Comunicación con las partes interesadas**

Es fundamental tener una buena comunicación con los interesados para poder llevar un mejor control de todos los registros que se tiene con los acumuladores de batería, ya sea en su almacenamiento, distribución y recaudación de los mismos, así como todos los inconvenientes que surjan durante todo el proceso de los acumuladores de baterías.

## **5. SEGUIMIENTO O MEJORA**

### **5.1. Planificación de capacitación**

La empresa y su actividad relacionada a los acumuladores de vehículos deben asegurar que las personas que ejecutan actividades que pueden causar impactos ambientales significativos tengan la competencia para asumir su responsabilidad, producto de capacitación y experiencia. La capacitación iniciará con una sensibilización inicial que debe estar orientada a que el personal conozca la importancia del cumplimiento de la Política Ambiental y los objetivos del SGA, además, deben conocerse los aspectos e impactos ambientales reales o potenciales que se generan desde su puesto de trabajo, esto logra un aumento de la conciencia ambiental desde lo individual, apuntando a la organización en general. Es importante resaltar los beneficios para el personal y la organización con relación al cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 14001, ya que la cultura ambiental se ve reflejada en el mejoramiento de la imagen y opinión de la empresa frente a la comunidad.

#### **5.1.1. Alcance**

Se proponen los siguientes parámetros de alcance para la capacitación:

- La política ambiental de la empresa.
- Los programas de gestión ambiental y sus logros.
- Las mejores prácticas en el proceso de recolección, traslado y almacenaje de acumuladores.

- Los impactos actuales o potenciales de sus actividades sobre el ambiente.
- Los beneficios ambientales derivados de su mejor desempeño laboral y del cumplimiento de las normativas ambientales generales y de manejo industrial sustentable.
- Las consecuencias de no seguir los procedimientos de operación ambiental.
- Mejores prácticas de almacenaje y tratamiento de desechos.

### **5.1.2. Objetivos**

- Realizar un proceso de capacitación para que todo el personal, cuyo trabajo pueda crear un impacto significativo al ambiente, sea entrenado adecuadamente.
- Realizar conciencia en el personal sobre la gestión ambiental, ya que cada empleado tiene directa relación con el impacto efectuado al medioambiente, permitiendo además la incorporación de ideas que pueden ser innovadoras y de gran utilidad para la gestión ambiental de la empresa.
- Dar a conocer a los empleados de JR Centrocar la Política ambiental, los objetivos ambientales y los lineamientos del Sistema de Gestión Ambiental.
- Motivar al personal al constatare fortalecimiento y desarrollo del Sistema de Gestión Ambiental de la empresa.

- Capacitar sobre estrategias que logren el cambio en la percepción que tienen los empleados en relación al SGA de la empresa.

### **5.1.3. Contenido a impartir**

- Conceptos básicos

Se deberán recordar los conceptos básicos del Sistema de Gestión Ambiental: la política ambiental, los objetivos ambientales del SGA y los aspectos e impactos ambientales principales derivados de la actividad específica desarrollada por cada trabajador en el puesto de trabajo. Se propone acompañar esta etapa de formación con estrategias didácticas como: charlas cortas, socialización con cartillas, talleres prácticos, divulgación mediante medios digitales como el correo electrónico, medios físicos como carteleras informativas, cursos, seminarios, ya sean presenciales o virtuales y jornadas ambientales en que se traten los conceptos del sistema ambiental de una manera clara y dinámica para el personal, además de los conceptos con que se informarán los cambios en la norma.

- Formación específica

Se debe abordar temas específicos y técnicos de acuerdo a cada una de las áreas de la empresa, en específico al área de acumuladores, resaltando los aspectos ambientales generados desde la ejecución de una actividad del proceso. Las sensibilizaciones deben tener una periodicidad al menos trimestral para así llevar una formación mucho más constante, con la cual se informen las diferentes novedades en normatividad. Las actividades deben contar con capacitaciones tanto internas (aspectos técnicos y operativos) como externas (legislación ambiental). Lo anterior logrará una retroalimentación mucho más

amplia del SGA, ya que el acompañamiento al personal, en sus actividades y áreas por parte del personal administrativo, es un factor clave de éxito para el fortalecimiento del tema ambiental. Las estrategias de sensibilización de esta etapa pueden estar encaminadas y orientadas con talleres y mesas redondas con los jefes o supervisores de cada área, en que se resalten los aspectos ambientales inherentes a las actividades de la empresa.

#### **5.1.4. Personal a capacitar**

Se capacitara a todo el personal de la empresa en relación a sus puestos y responsabilidades.

- Conceptos básicos
  - Gerente de RRHH
  - Gerente de ventas
  - Líder de gestión de calidad
  - Supervisores
  - Mecánicos
  
- Formación específica
  - Gerente general
  - Gerente de operaciones
  - Gerente de RRHH
  - Gerente de ventas

#### **5.2. Programación de capacitación**

En el siguiente cuadro se describen los distintos aspectos programáticos del programa de capacitación:

Tabla XII. **Plan de capacitación**

Actividades a realizar	Dirigido a	Responsable	Duración del proceso
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Conceptos Generales de la Norma ISO 14001</b></li> <li>• <b>Relación e interpretación de los requisitos de la Norma ISO 14001</b></li> <li>• <b>Directrices y administración para el diseño del SGA.</b></li> <li>• <b>Medios a utilizar y procedimientos para asumir el compromiso gerencial; definir la visión, misión, políticas y objetivos ambientales.</b></li> <li>• <b>Métodos y procesos de gestión para el funcionamiento del SGA.</b></li> </ul>	Junta Directiva, Gerente General o Propietario	Consultor Externo	3 días
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sensibilización al personal involucrado en el SGA</b></li> <li>• <b>Responsabilidad ambiental de la empresa y política ambiental establecida</b></li> </ul>	Empleados	Encargado del SGA	4 días
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Formación medioambiental al personal.</b></li> <li>• <b>Comunicación de los requisitos legales y desempeño de la empresa en relación al medio ambiente.</b></li> <li>• <b>Capacitación sobre aspectos e impactos ambientales.</b></li> <li>• <b>Capacitación sobre auditorías ambientales internas.</b></li> </ul>	Junta Directiva, Gerente General o Propietario	Consultor Externo	2 días
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Revisión de los objetivos, metas, alcances y procesos del programa ambiental.</b></li> <li>• <b>Presentación de los objetivos, metas, alcances y procesos del programa ambiental.</b></li> </ul>	Junta Directiva, Gerente General o Propietario	Encargado del SGA	2 días

Fuente: elaboración propia.

### 5.3. Metodología de trabajo

- Enfoque: la capacitación deberá tener como propósito transmitir las habilidades y conocimientos adecuados para realizar los aspectos estipulados en el Sistema de Gestión Ambiental. Las metodologías adecuadas derivan del principio básico de cuidado del ambiente.

Los programas de capacitación deben tener, además del contenido temático con materiales de referencia, la posibilidad de que los trabajadores se autocapaciten, considerando también el uso de cuadernos de trabajo o de ejercicios incluidos en los materiales de referencia. Además de estos

métodos de capacitación formal, no debe subestimarse la importancia de las actividades informales usadas como refuerzo, que podrían incluir recorridos en las áreas de almacenaje y las formas de recolección y traslado de los acumuladores.

- Estructura metodológica de capacitación

Para determinar la estructura de la capacitación es necesario hacer una evaluación sobre la necesidad de recursos, contrastándola con la disponibilidad de los mismos, y así mismo un diagnóstico esencial de los conocimientos del personal a capacitar.

### **5.3.1. Modelo cascada**

El modelo de cascada, onda o pirámide consiste en impartir capacitación a grupos pequeños de personas, referentes a habilidades funcionales de logística y sobre técnicas de capacitación. A su vez, los integrantes de cada grupo capacitarán a pequeños grupos de personas sobre los mismos métodos que recibieron y así sucesivamente, hasta que las habilidades funcionales se transmitan al personal de menor nivel. En un ambiente empresarial, enfocado al servicio automotriz, el modelo se debe realizar de la siguiente manera:

- Los especialistas en Sistemas de Gestión Ambiental capacitarán al gerente general y gerentes de área;
- Los gerentes de área capacitarán al personal administrativo de la empresa;
- El personal administrativo trasladará los conocimientos al personal operativo;

- El personal operativo se retroalimentará y capacitará al personal de menor rango y proveedores (considerando a personas que hacen entregas eventuales de acumuladores).

El número de niveles en la cascada se puede adaptar a las condiciones administrativas, logísticas y de tiempo, así como a los tamaños óptimos para los grupos de capacitación. A continuación se indica algunas ventajas y desventajas significativas de este modelo.

Las ventajas de implementar el modelo de cascada son:

- Es flexible.
- Se delega la autoridad y permite aumentar la capacidad para la enseñanza de técnicas de capacitación a un gran número de personas.
- Es sustentable, ya que las demandas de recursos profesionales de capacitación son moderadas.
- El uso de grupos pequeños permite la capacitación participativa integral.
- Requiere pocos recursos logísticos, ya que la mayor parte de la capacitación se realiza en cada sucursal de la empresa.
- Requiere pocos recursos organizacionales centrales.
- Es eficiente con respecto al costo, empleando personal que ya está empleado para otras funciones de capacitación.
- Se puede capacitar a gran cantidad de personas en un lapso relativamente corto.
- Es descentralizado, lo cual permite la rendición de cuentas local.
- El refuerzo, mediante sesiones de capacitación para otras personas incrementará los niveles de habilidad.

## **5.4. Evaluación de capacitación**

La evaluación de los programas de capacitación de personal encargado de la logística contribuye a identificar mejoras futuras, y además ayuda a identificar deficiencias y a corregirlas antes de una posible inspección para obtener certificaciones de gestión ambiental.

### **5.4.1. Evaluación escrita**

Luego del proceso de capacitación sobre el sistema de gestión ambiental a implementar en la empresa, se debe realizar una evaluación de tres niveles de formación, en los que reflejan el grado de asimilación de los contenidos de la capacitación, sobre mejoras en el tema ambiental que sea necesario para implementar la propuesta. La evaluación se realizará con base en tres niveles:

- Primer nivel: formación sobre concienciación ambiental general y una introducción a la gestión ambiental.
- Segundo nivel: sobre una formación más específica para los trabajadores que realicen actividades de trabajo que se encuentren relacionadas con los aspectos y los impactos significados que han sido identificados, como lo es el traslado y almacenaje de los acumuladores.
- Tercer nivel: sobre una formación más avanzada, relacionada a supervisores y quienes internamente realicen el papel de auditor interno sobre el Sistema de Gestión Ambiental, ya que tienen la responsabilidad de identificar y mantener dicho sistema de gestión.

La evaluación escrita de primer nivel incluye:

- ¿Qué es el calentamiento global?

- ¿Cómo afecta el calentamiento global?
- ¿Cómo la contaminación afecta al ser humano?
- ¿Qué es un sistema de gestión ambiental?
- ¿A qué se refiere el sistema de gestión ambiental a implementar en la empresa?
- ¿Cuáles son los beneficios de la implementación del sistema de gestión ambiental en la empresa?
- ¿Qué aspectos ambientales significativos se relacionan con su trabajo?
- ¿Cómo cambiará su trabajo con la implementación del sistema de gestión ambiental?
- ¿Qué es un impacto ambiental?
- ¿Qué impactos ambientales provoca su actividad laboral?
- ¿Qué impactos ambientales genera la empresa?
- ¿Qué es una política ambiental?
- ¿Cómo se implementa una política ambiental?
- Mencione elementos generales de la política ambiental de la empresa

La evaluación escrita de segundo nivel evaluará el conocimiento sobre temáticas en general:

- Los impactos ambientales que generan los aspectos significativos que se han identificado durante la revisión ambiental inicial.
- Visión clara de la correlación entre todos los aspectos e impactos.
- Entendimiento de todos los procesos que se requieren para controlar todos aspectos ambientales significativos y por qué son necesarios los procedimientos.
- Importancia de los procedimientos operativos y las consecuencias del cumplimiento de los procedimientos.

La evaluación escrita de tercer nivel toma en cuenta:

- Todos los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental de la organización.
- Todas las funciones y responsabilidades que se requieren para llevar a cabo, implantar y mantener un Sistema de Gestión Ambiental en el lugar de operaciones.
- Todas las consecuencias de no cumplir con las funciones y las responsabilidades que están definidas.
- Auditorías del Sistema de Gestión Ambiental y los procedimientos de auditoría.

#### **5.5. Seguimiento y control ambiental**

Se establece el marco referencial por el cual se debe realizar un seguimiento en forma periódica de las actividades que puedan tener un impacto significativo sobre el medio ambiente y aquellas que demuestren desarrollo y mejoramiento continuo de su desempeño ambiental dentro de la empresa, para lo cual se deben aplicar las evaluaciones anteriormente descritas, así mismo, realizar un seguimiento continuo del proceso de capacitación, así como el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable.

El seguimiento y control de la gestión ambiental deberá ser siempre sistemático y hecho de forma regular. El seguimiento implica recopilar información, como por ejemplo mediciones u observaciones de la reducción en la contaminación con ácido y plomo de las baterías. Cuando sea el caso, el seguimiento deberá ser realizado en condiciones controladas con las metodologías apropiadas, para que ellas tengan validez. Los resultados del

seguimiento y control se analizan y usan para identificar las acciones correctivas necesarias o reforzar las metodologías empleadas.

#### **5.5.1. Calificación de evaluación**

Para evaluar el cumplimiento con los requisitos legales aplicables a sus aspectos ambientales, se realizará auditorías internas, auditorías externas, inspecciones, revisión de documentos, entre otras metodologías. Para ello cada área de la empresa de forma transversal deberá incluir en los programas de gestión, de seguimiento y medición, inspecciones y los programas de auditoría, así como la calendarización de estas actividades de evaluación de cumplimiento del sistema de gestión ambiental.

#### **5.5.2. Cumplimiento de objetivos**

El análisis del cumplimiento de los objetivos se debe realizar con base en el procesamiento de los indicadores, lo cual permitirá comprender a la dirección que tiene actualmente el sistema de gestión ambiental. Los esfuerzos por la consecución de los criterios de comportamiento ambiental se deben estimar y reorientar y de esta manera se estima si es necesaria la mejora para mantener el nivel de comportamiento ambiental.

La evaluación de objetivos ayudará a comprender por qué los criterios de comportamiento ambiental se han cumplido o no. La información que se obtenga del comportamiento ambiental de la organización y los resultados de las comparaciones del cumplimiento de objetivos deberán comunicarse a la dirección, para dar soporte a las acciones oportunas a fin de mejorar o mantener el comportamiento ambiental. La evaluación se realizará mediante una matriz que a continuación se presenta, y estos resultados, con su

respectivo análisis, deberán comunicarse a las partes interesadas externas o internas a la empresa.

**Tabla XIII. Evaluación del cumplimiento de objetivos**

Objetivo	Indicador	Periodicidad de evaluación	Medida previa del indicador	Medida actual del indicador	Cumplimiento			
					Si/No	Eficacia	Eficiencia	Acción oportuna
Promover el mejoramiento continuo de cada etapa del proceso de recolección, traslado y almacenaje de acumuladores de reciclaje, apoyándose en un sistema de gestión ambiental, buscando reducir los impactos ambientales mediante programas, acciones y compromisos de sus colaboradores.								
Realizar bajo un programa de capacitaciones, inducciones periódicas a los empleados, con respecto al cuidado del medio ambiente y realización de su trabajo mediante un compromiso medioambientalmente responsable.								
Alcanzar la máxima satisfacción del cliente, integrada con la protección de la salud humana y la protección del medio ambiente.								
Orientar los recursos humanos, técnicos y financieros para el cumplimiento de los objetivos, metas y programas ambientales.								

Fuente: elaboración propia.

A continuación se presenta un conjunto de formatos para realización de auditoría interna, propuesto por Ignacio Gómez de Hedera Consultores<sup>7</sup>.

Tabla XIV. **Auditoría interna**

<b>REQUISITOS ISO 14001:2004</b>		
<b>4. REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>		
<b>4.1 Requisitos generales</b>	<b>CUMPLIMIENTO (Sí / No)</b>	<b>EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES</b>
¿Se encuentra definido y documentado el alcance del sistema de gestión ambiental?		
<b>4.2 Política ambiental</b>	<b>CUMPLIMIENTO (Sí / No)</b>	<b>EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES</b>
¿La política ambiental es coherente con la realidad de la organización: naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus actividades, productos y servicios?		
¿Incluye un compromiso de mejora continua, de prevención de la contaminación y de cumplimiento de requisitos legales y voluntarios?		
¿Los objetivos y metas ambientales están de acuerdo a las directrices de la política?		
¿La comunicación de la política es adecuada y se evidencia que es entendida por el personal de la organización?		
¿Se encuentra documentada la metodología para la revisión de la política y se evidencia esta revisión?		

<sup>7</sup> GÓMEZ, I. *Cuestionario de auditoría*. Hedera Consultores, 2016.

Continuación de la tabla XIV.

REQUISITOS ISO 14001:2004		
4.3 Planificación		
4.3.1 Aspectos ambientales	CUMPLIMIENTO O (Sí / No)	EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES
¿Existe un procedimiento documentado para la identificación y evaluación de los aspectos ambientales?		
¿Se han identificado todos los aspectos ambientales (en condiciones normales, anormales, directas, indirectas y de producto)?		
¿Se ha determinado una metodología adecuada para la evaluación y determinación de los aspectos ambientales significativos?		
¿Los aspectos significativos resultantes son consistentes y de acuerdo a la naturaleza y realidad de la organización?		
¿Se mantienen los registros relacionados con la identificación y evaluación de aspectos?		
4.3.2 Requisitos legales y otros requisitos	CUMPLIMIENTO O (Sí / No)	EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES
¿Existe un procedimiento documentado para la identificación y aplicación de los requisitos legales y voluntarios?		
¿La metodología llevada a cabo para la actualización de los requisitos legales es adecuada y se realiza conforme al procedimiento?		
¿Se han identificado todos los requisitos legales y voluntarios aplicables?		

REQUISITOS ISO 14001:2004		
4.3.2 Requisitos legales (cont.)	CUMPLIMIENTO O (Sí / No)	EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES
¿Se mantienen los registros relacionados con la identificación de requisitos legales y voluntarios?		
4.3.3 Objetivos, metas y programas	CUMPLIMIENTO O (Sí / No)	EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES
¿Los objetivos ambientales están de acuerdo a las directrices de la política?		
¿Los objetivos se han fijado en funciones y niveles adecuados que ofrezcan mejora continua del sistema de gestión y del comportamiento ambiental?		
¿Los objetivos son medibles y están asociados a un indicador?		
¿Los objetivos se encuentran desarrollados en planes de actividades para su cumplimiento?		
¿Se encuentran definidos los recursos, las fechas previstas y responsabilidades para las actividades del plan de objetivos?		
¿Los objetivos evidencian mejora continua respecto a valores de periodos anteriores?		
¿Las actividades de los objetivos y el seguimiento de los mismos se están realizando según lo planificado?		

Continuación de la tabla XIV.

<b>REQUISITOS ISO 14001:2004</b>		
<b>4.4 Implementación y operación</b>		
<b>4.4.1 Recursos, funciones, responsabilidades y autoridad</b>	<b>CUMPLIMIENTO O (Sí / No)</b>	<b>EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES</b>
¿Se encuentran definidos los cargos o funciones de la organización en organigrama y fichas de puesto?		
¿Se encuentran documentadas las responsabilidades de cada puesto de trabajo referidas al sistema de gestión ambiental?		
¿Se encuentran comunicadas las responsabilidades a cada uno de los empleados de la organización?		
¿Se encuentra documentada la asignación de representante de la dirección a algún cargo o puesto de la organización?		
¿Dentro de las responsabilidades del puesto de trabajo de representante de la dirección se incluye el aseguramiento del establecimiento, implementación y mantenimiento del sistema de gestión conforme a los requisitos de ISO 14001?		
¿Dentro de las responsabilidades del puesto de trabajo de representante de la dirección se incluye la de informar a la alta dirección sobre el desempeño del sistema y de las necesidades de mejora?		

<b>REQUISITOS ISO 14001:2004</b>		
<b>4.4.2 Competencia, formación y toma de conciencia</b>	<b>CUMPLIMIENTO O (Sí / No)</b>	<b>EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES</b>
¿Es el personal competente para la realización de sus trabajos?		
¿Se encuentra definida la competencia necesaria para cada puesto de trabajo teniendo en cuenta la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas?		
¿Existe un plan de formación o de logro de competencias?		
¿Existe una metodología definida para la toma de conciencia de los empleados en materia ambiental?		
¿Conocen los empleados las consecuencias potenciales de desviarse de los procedimientos especificados?		
¿Existen registros de plan de formación, competencia necesaria de cada puesto, ficha de empleado y actos o certificados de formación, o similares?		
¿Existe evidencia documentada del cumplimiento de los requisitos de competencia para cada empleado de la organización?		

Continuación de la tabla XIV.

REQUISITOS ISO 14001:2004		
4.4.3 Comunicación	CUMPLIMIENTO O (Sí / No)	EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES
¿Existe un procedimiento documentado en el que se defina la metodología de comunicación interna y externa?		
¿La metodología de comunicación es adecuada a la organización y a la información transmitida?		
¿Existen registros de las comunicaciones realizadas?		
4.4.4 Documentación	CUMPLIMIENTO O (Sí / No)	EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES
¿Se encuentra documentada una descripción de los elementos principales del sistema de gestión ambiental y su interacción (Manual de Gestión)?		
4.4.5 Control de documentos	CUMPLIMIENTO O (Sí / No)	EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES
¿Existe un procedimiento documentado para el control de documentos?		
¿Existe una metodología documentada adecuada para la aprobación de documentos?		
¿Los documentos revisados cumplen con esta metodología de aprobación?		

REQUISITOS ISO 14001:2004		
4.4.5 Control de documentos (cont. I)	CUMPLIMIENTO O (Sí / No)	EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES
¿Existe una metodología documentada adecuada para la revisión y actualización de documentos?		
¿Los documentos revisados cumplen con esta metodología de revisión y actualización?		
¿Existe una metodología documentada adecuada para la identificación de los cambios de los documentos y el estado de la versión vigente?		
¿Los documentos revisados cumplen con esta metodología de identificación de cambios y estado de revisión?		
¿Existe una metodología documentada adecuada para la distribución de los documentos que los haga disponibles en los puestos de trabajo?		
¿Los documentos revisados cumplen con esta metodología de distribución de documentos?		
¿Los documentos son legibles e identificables?		
¿Se han identificado documentos de origen externo y se controlan y distribuyen adecuadamente?		
¿Existe una metodología adecuada para evitar el uso de documentos obsoletos?		

Continuación de la tabla XIV.

<b>REQUISITOS ISO 14001:2004</b>		
<b>4.4.5 Control de documentos (cont. II)</b>	<b>CUMPLIMIENTO O (Sí / No)</b>	<b>EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES</b>
¿Los documentos obsoletos han sido tratados según la metodología definida?		
¿Los listados de documentos existentes se encuentran correctamente actualizados?		
<b>4.4.6 Control operacional</b>	<b>CUMPLIMIENTO O (Sí / No)</b>	<b>EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES</b>
¿Se han documentado procedimientos para aquellos aspectos ambientales que requieran gestiones específicas y detalladas?		
¿La gestión de cada uno de los aspectos es conforme a la naturaleza de la organización y cumple con los requisitos legales aplicables?		
¿Se ha considerado y se realiza el control sobre el comportamiento ambiental de los proveedores y subcontratistas?		
¿Es adecuada la relación entre aspectos significativos y su control operacional?		

<b>REQUISITOS ISO 14001:2004</b>		
<b>4.4.7 Preparación y respuesta ante emergencias</b>	<b>CUMPLIMIENTO O (Sí / No)</b>	<b>EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES</b>
¿Existe un procedimiento documentado para la identificación y respuesta a situaciones potenciales de emergencia?		
¿Se han determinado las medidas preventivas oportunas para evitar las situaciones y/o mitigar los impactos?		
¿Existen registros como evidencia de las situaciones de emergencia sufridas?		
¿Existe una metodología de revisión periódica de los procedimientos de respuesta en caso de emergencia?		
¿Se realizan pruebas periódicas de los procedimientos de respuesta?		
¿Las situaciones de emergencia identificadas son las oportunas para la naturaleza de la organización?		

Continuación de la tabla XIV.

<b>REQUISITOS ISO 14001:2004</b>		
<b>4.5 Verificación</b>		
<b>4.5.1 Seguimiento y medición</b>	<b>CUMPLIMIENTO O (Sí / No)</b>	<b>EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES</b>
¿Existe un procedimiento documentado para definir cómo se hace el seguimiento y medición de las características de las operaciones que puedan tener un impacto significativo?		
¿Se han definido las responsabilidades y metodología para la medición de todos los parámetros del sistema de gestión ambiental?		
¿Se han identificado los equipos de seguimiento y medición y se realiza adecuadamente la calibración o verificación de los mismos?		
<b>4.5.2 Evaluación del cumplimiento legal</b>	<b>CUMPLIMIENTO O (Sí / No)</b>	<b>EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES</b>
¿Existe un procedimiento documentado para la evaluación de cumplimiento de los requisitos legales y voluntarios?		
¿Existen registros de estas evaluaciones?		

<b>REQUISITOS ISO 14001:2004</b>		
<b>4.5.3 No conformidad, acción correctiva y acción preventiva</b>	<b>CUMPLIMIENTO (Sí / No)</b>	<b>EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES</b>
¿Existe un procedimiento documentado para el tratamiento de las no conformidades y para emprender acciones correctivas y preventivas?		
¿Existen los registros y evidencias de cumplimiento de este procedimiento?		
¿Existe análisis de causas?		
¿Se verifica el cierre y la eficacia de las acciones?		
<b>4.5.4 Control de los registros</b>	<b>CUMPLIMIENTO (Sí / No)</b>	<b>EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES</b>
¿Existe un procedimiento documentado para el control de los registros?		
¿Existe una metodología para la identificación, almacenamiento, protección, recuperación y disposición de los registros?		
¿Los registros revisados cumplen con esta metodología?		
¿El procedimiento describe la conservación y protección de registros en formato digital?		

Continuación de la tabla XIV.

<b>REQUISITOS ISO 14001:2004</b>		
<b>4.5.4 Control de los registros (cont.)</b>	<b>CUMPLIMIENTO (Sí / No)</b>	<b>EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES</b>
¿Se realizan copias de seguridad de los registros informáticos?		
<b>4.5.5 Auditoría interna</b>	<b>CUMPLIMIENTO (Sí / No)</b>	<b>EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES</b>
¿Se encuentra definida la frecuencia y planificación de las auditorías?		
¿La auditoría interna comprende todos los procesos del sistema de gestión ambiental y la norma ISO 14001?		
¿Son objetivos e imparciales los auditores internos?		
¿Se encuentran definidos y se cumplen los requisitos que deben cumplir los auditores internos para la realización de las auditorías internas?		
¿Existe un procedimiento documentado para las auditorías internas?		
¿Existen registros de las auditorías internas?		

<b>REQUISITOS ISO 14001:2004</b>		
<b>4.6 Revisión por la dirección</b>	<b>CUMPLIMIENTO (Sí / No)</b>	<b>EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES</b>
¿Se encuentra definida la frecuencia de realización de las revisiones del sistema por la dirección?		
¿Se incluye en el registro de informe de revisión el análisis de oportunidades de mejora, la necesidad de cambios en el sistema y el análisis de la política y los objetivos ambientales?		
¿Se identifican y mantienen los registros de la revisión por la dirección?		
¿El informe de revisión contiene los resultados de las auditorías internas y la evaluación de cumplimiento de requisitos legales y voluntarios?		
¿El informe de revisión contiene las comunicaciones de las partes interesadas externas, incluidas las quejas?		
¿El informe de revisión contiene el análisis de indicadores de desempeño ambiental?		
¿El informe de revisión contiene el estado de las acciones correctivas y preventivas?		
¿El informe de revisión contiene el análisis de las acciones resultantes de revisiones anteriores?		

Continuación de la tabla XIV.

REQUISITOS ISO 14001:2004		
4.6 Revisión por la dirección (cont.)	CUMPLIMIENTO O (Sí / No)	EVIDENCIAS Y OBSERVACIONES
¿El informe de revisión contiene la necesidad de cambios que afecten al sistema de gestión ambiental?		
¿El informe de revisión contiene las recomendaciones para la mejora?		
¿El informe de revisión contiene las decisiones y acciones relacionadas con la mejora de la eficacia del sistema de gestión ambiental?		
¿El informe de revisión contiene las decisiones y acciones relacionadas con la mejora del comportamiento ambiental?		
¿El informe de revisión define los recursos necesarios para el desarrollo de estas acciones?		

Fuente: elaboración propia

### 5.5.3. Externas

Las auditorías externas del Sistema de Gestión Ambiental se clasifican en dos grupos según los interesados en su ejecución:

- Una realizada por las partes que tienen un interés en la organización, como los clientes, o por otras personas en su nombre. Su objetivo es evaluar el cumplimiento de las obligaciones contractuales y puede ser utilizada para evaluar y seleccionar proveedores, así como para mantener relaciones cordiales, respetuosas y beneficiosas para las partes.
- Otra que hacen organizaciones auditoras independientes, como aquellas que ofrecen registro o certificaciones de conformidad de acuerdo con los requisitos de las normas NTCGP: ISO 14001, que en este caso es la de

importancia para la empresa y es la opción para obtener la certificación correspondiente, cuyo propósito es la certificación o reconocimiento por un tercero.

Con el fin de cumplir con lo establecido en el Sistema de Gestión Ambiental, la empresa debe conservar los siguientes aspectos: los auditores externos no deben tener ninguna afiliación con la empresa, con el fin de realizar una auditoría imparcial.

- Tiempo de la auditoria

Una auditoría externa no tiene una longitud estándar. La auditoría continúa hasta que los auditores externos hayan terminado. Las auditorias de carácter financiero, en general, comienzan a finales del año fiscal de la empresa, pero se pueden planificar en períodos distintos a conveniencia de la empresa. Los auditores externos podrán comunicarse con los auditores internos cuando surgen preguntas durante el proceso, pero los externos no están influenciados por los internos.

- Planificación de la auditoria

El auditor tiene que reunirse con la dirección de la empresa para determinar si los cambios internos de control, procedimientos u otros factores han afectado el mantenimiento de registros de la empresa y la presentación de informes. Tales factores pueden incluir cambios en las regulaciones de la industria, asuntos legales o cambios en la estructura y las operaciones de la empresa, relacionado todo específicamente al sistema de gestión ambiental.

- Informe

Lo realizará el auditor contratado revisando los registros que se usan para crear la declaración, o en otros documentos. Durante esta fase, los auditores pueden solicitar archivos adicionales o documentación de los auditores internos de la empresa.

- Conclusión

Al final de la auditoría, los auditores externos preparan y entregan un informe resumido para la empresa. El resumen del informe detalla todos los hallazgos de la auditoría. Esto incluye las discrepancias encontradas en la presentación de informes y el incumplimiento de las normas y reglamentos. Los hallazgos del auditor ofrecen a la compañía una forma de corregir las discrepancias y llegar a cumplir antes de que un cuerpo regulatorio lo informe.

## CONCLUSIONES

1. El diagnóstico de los desechos de acumuladores permitió establecer que en la actualidad los procedimientos realizados no son los más adecuados, provocando daños al medio ambiente y vulnerando la salud de los colaboradores de la empresa, necesitándose para corregir esta situación un conjunto de medidas para guiar el procedimiento de recolección, transporte y almacenaje de dichos acumuladores usados e implementando un sistema de gestión ambiental en la empresa de servicios automotrices.
2. Mediante la implementación del sistema de gestión ambiental se contribuirá a reducir los costos por riesgo de salud y seguridad asociados a la mala manipulación de los acumuladores de energía para automóvil.
3. Dentro de la propuesta se incluye la guía con las indicaciones de materiales y recipientes para la manipulación de los acumuladores, cuidando el derrame de ácidos y plomo, para con ello disminuir los niveles de contaminación por concepto de desecho industrial.
4. Con base en la Norma ISO 14001 se tiene objetivos y metas ambientales, basados en la creación de políticas y procedimientos para lograr esas metas, teniendo por parte de la empresa y colaboradores apoyo para definir responsabilidades y actividades, y realizar procesos de capacitación del personal, documentación y un sistema para controlar cualquier cambio y avance realizado.
5. Los impactos ambientales adversos que surjan en el mal manejo de desechos de acumuladores de energía para automóvil se podrán reducir

al cuidar la recolección del acumulador en cada servicio, siguiendo las indicaciones de la propuesta. El transporte es uno de los momentos críticos y es donde se ha registrado mayor contaminación, para lo cual se debe utilizar recipientes adecuados y el almacenaje debe ser en instalaciones que permitan la acumulación de fluidos que surjan de los acumuladores.

6. El sistema de gestión ambiental incluye varios programas para implementar la política ambiental, contando con el programa de gestión ambiental que contiene normas en conjunto, el programa de seguridad y el programa de mejora de infraestructura, que reduce la contaminación y asegura un ambiente adecuado para los trabajadores.
7. El Sistema de Gestión Ambiental incluye indicadores para realizar el seguimiento de su cumplimiento: indicadores de evaluación, que debe ser periódica; indicadores de eficiencia, que determinará el uso de recursos y los resultados esperados; la eficacia, cumpliendo lo requerido en el tiempo previsto, y los indicadores de gestión, que regulan la parte administrativa.
8. La política ambiental es desarrollada bajo las necesidades de la empresa y, además de adecuarse al sistema de gestión ambiental, es un recurso adicional para la institución, demostrando su compromiso medioambiental.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la gerencia de JR Centrocar la implementación de la propuesta de gestión ambiental, con lo cual se mejorará el proceso con los acumuladores usados dentro de la empresa y, además, dará el reconocimiento de ser ambientalmente amigable.
2. Es recomendable que las gerencias técnicas en cada sucursal realicen una cuantificación de los ahorros que genere la implementación de la propuesta, con la reducción de los costos por riesgo de salud y seguridad asociados a la mala manipulación de los acumuladores de energía para automóvil.
3. Es necesario que se apruebe la inversión en materiales, equipo e instalaciones, según lo indica la propuesta de gestión ambiental, para con ello evitar o disminuir el impacto de los derrames de ácidos y plomo.
4. Es necesario que se genere un conjunto de capacitaciones para hacer saber a los colaboradores lo que implica la implementación de los contenidos de la Norma ISO 14001, formando en ellos un compromiso de reducir los impactos ambientales dentro de la empresa.
5. Se debe supervisar, por parte de los gerentes de sucursal, la utilización de recipientes adecuados para el almacenaje de los acumuladores y cumplir así con la construcción de instalaciones que permitan el tratamiento de derrames que surjan de los acumuladores.

6. Se recomienda utilizar los servicios de auditoría ambiental externa a un plazo prudencial luego de la puesta en marcha del sistema de gestión, para determinar el cumplimiento de los programas establecidos y hacer realidad el establecimiento de correctivos, si fuese necesario.
7. La gerencia debe revisar periódicamente los indicadores propuestos y utilizar los formatos incluidos para realizar el seguimiento y evaluación del cumplimiento del Sistema de Gestión Ambiental.
8. Se debe utilizar la política ambiental como un instrumento de mejora de la imagen de la empresa, dando elementos sobresalientes ante sus competidores y demostrando su compromiso medioambiental.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ÁVILA BARAY, Hilda. *Introducción a la metodología de investigación*. México: Eumed, 2006. 175 p.
2. Cambios Clave Nuevas ISO. *Revisión ambiental: ISO 14001*. [en línea] <<http://www.nueva-iso-14001.com/2014/12/iso-14001-revision-ambiental-inicial/>>. [Consulta: 11 de octubre de 2017].
3. CANTER, Lorenz. *Manual de evaluación de impacto ambiental*. Barcelona, España: Flor del Viento, 2005. 259 p.
4. CASAS ÚBEDA, J. M. *Educación ambiental*. Club Universitario, 2007. 512 p.
5. Comisión Chilena del Medio Ambiente. *Guía técnica sobre manejo de baterías de plomo ácido usadas*. Santiago de Chile: Gobierno de Chile, Cooperación Alemana GTZ, 2015. 325 p.
6. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. *Protocolo de Kioto*. Ginebra: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 1998. 112 p.
7. ESPINOSA, R. *Cómo definir misión, visión y valores en la empresa*. [en línea]. <<http://robertoepinosa.es/2012/10/14/como-definir-mision- vision-y-valores-en-la-empresa/>>. [Consulta: 11 de octubre de 2017].

8. GARMENDIA, S. A. *Evaluación del impacto ambiental*. Madrid, España: Pearson, 2005. 411 p.
9. GÓMEZ, I. *Cuestionario de auditorías*. México: Hedera Consultores, 2016. 341 p.
10. HERNÁNDEZ SAMPIERI, R.; FERNÁNDEZ COLLADO, C.; BAPTISTA LUCIO, P. *Metodología de la investigación*. Mexico: Mc Graw Hill, 2006. 289 p.
11. MIKKEL ANDERSEN. *RUTA / FAO. ¿Es la certificación algo para mí? Una guía práctica sobre por qué, cómo y con quién certificar productos agrícolas para la exportación*. Costa Rica: Dirección de Productos Básicos y Comercio, FAO, 2003. 521 p.
12. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. *Acuerdo Gubernativo 137-2016*. Guatemala: Gobierno de Guatemala, 2016. 89 p.
13. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. *Qué es el MARN*. 21 de febrero de 2018. [en línea] <http://www.marn.gob.gt/>. [Consulta: 2017].
14. OROZCO GONZÁLEZ, K. Y. *La auditoría ambiental en el tratamiento de los desechos hospitalarios de un hospital privado*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009. 78 p.
15. PEREIRA GÁMEZ, M. S. *Auditoría ambiental en la industria textil en la ciudad de Quetzaltenango, como una herramienta en la*

*conservación del medio ambiente*. Quetzaltenango: Universidad Rafael Landívar, 2007. 39 p.

16. VIZCAÍNO VIÑA, G. *Bases conceptuales de auditoría ambiental como un instrumento de prevención de la contaminación*. Colombia, 2003. 145 p.

