



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

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA UNA EMPRESA  
DEDICADA A LA COMERCIALIZACIÓN DE ELECTRODOMÉSTICOS Y LÍNEA BLANCA**

**Lucía Estefany Pérez Zúñiga**

Asesorado por Ph.D. Alba Maritza Guerrero Spínola

Guatemala, agosto 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA UNA EMPRESA  
DEDICADA A LA COMERCIALIZACIÓN DE ELECTRODOMÉSTICOS Y LÍNEA BLANCA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**LUCÍA ESTEFANY PÉREZ ZÚÑIGA**

ASESORADO POR PH.D. ALBA MARITZA GUERRERO SPÍNOLA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, AGOSTO 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a.i.)
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Ing. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz Gonzáles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Sergio Antonio Torres Méndez
EXAMINADOR	Ing. Sherly Gabriela Herrera Escobar
EXAMINADOR	Ing. Nora Leonor García Tobar
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **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:

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA UNA EMPRESA  
DEDICADA A LA COMERCIALIZACIÓN DE ELECTRODOMÉSTICOS Y LÍNEA BLANCA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica industrial, con fecha mayo de 2020.

  
**Lucía Estefany Pérez Zúñiga**

Guatemala, 24 de enero de 2023

Ingeniero  
Cesar Ernesto Urquizú Rodas  
Director  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Presente

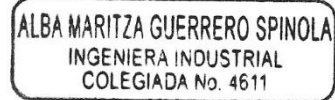
Estimado Ingeniero Urquizú:

Por este medio informo a usted que he revisado y aprobado el trabajo de graduación titulado "**Desarrollo de un sistema de gestión ambiental para una empresa dedicada a la comercialización de electrodomésticos y línea blanca**", de la estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial Lucía Estefany Pérez Zuñiga, quien se identifica con número de camé 2014-04061 y CUI 2930 58784 0101. Considero que el trabajo realizado por la estudiante Pérez Zuñiga cumple con las normativas de la Escuela a su digno cargo.

Agradeciendo su atención y deseándole éxitos en sus actividades profesionales me suscribo.

Atentamente,

"Id y enseñad a todos"



ALBA MARITZA GUERRERO SPINOLA  
INGENIERA INDUSTRIAL  
COLEGIADA No. 4611

Ing. Alba Maritza Guerrero Spínola Ph.D.  
Asesora  
Colegiado 4611

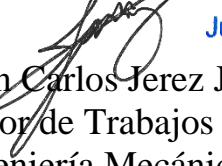


ESCUELA DE  
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

REF.REV.EMI.029.023

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA COMERCIALIZACIÓN DE ELECTRODOMÉSTICOS Y LÍNEA BLANCA**, presentado por la estudiante universitaria **Lucia Estefany Pérez Zuñiga**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. Juan Carlos Jerez Juárez **Col. 13,614**  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, abril de 2023.

/mgp



ESCUELA DE  
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LNG.DIRECTOR.172.EMI.2023

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 Coordinador de área y la aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA COMERCIALIZACIÓN DE ELECTRODOMÉSTICOS Y LÍNEA BLANCA**, presentado por: **Lucía Estefany Pérez Zúñiga**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Firmada digitalmente por  
Cesar Ernesto Urquizu Rodas  
Motivo: Ingeniero Industrial  
Ubicación: Facultad de  
Ingeniería, Escuela de  
Ingeniería Mecánica  
Industrial, USAC  
Colegiado 4.272  
Periodo: julio a diciembre año  
2023

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
Director  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, agosto de 2023.



Decanato  
Facultad de Ingeniería  
24189101- 24189102  
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.596.2023

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: **DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA UNA EMPRESA DEDICADA A LA COMERCIALIZACIÓN DE ELECTRODOMÉSTICOS Y LÍNEA BLANCA**, presentado por: **Lucía Estefany Pérez Zúñiga**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. José Francisco Gómez Rivera

Decano a.i.

Guatemala, agosto de 2023

AACE/gaac



## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **Dios**

Quien brinda sabiduría e inteligencia, a quien pertenecen todas las cosas. Él me ha brindado fortaleza y guía a lo largo de este proceso.

### **Mis padres**

Jorge y Emilsa Pérez quienes han sido mi mayor inspiración y motor en la vida. Su amor, dedicación y sacrificios han sido invaluable para mi educación y formación profesional. Siempre han confiado en mí y me han brindado su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.

### **Mis hermanos**

Siria y David Pérez quienes han sido mis compañeros de vida y mis mejores amigos, alegran mi vida con cada una de sus ocurrencias y los amo con todo mi corazón.

### **Mis amigos**

Quienes han estado a mi lado en las buenas y en las malas, brindándome su apoyo moral, celebrando mis éxitos y animándome en mis fracasos. Su amistad ha sido un regalo invaluable en mi vida y han hecho que este viaje a lo largo de la carrera sea inmemorable.

## **Mis familiares**

Mis tías, mis primos y abuelos quienes han sido una parte importante de mi vida. Su amor y apoyo han sido un pilar en mi camino académico y profesional. Mi abuela Lucía Hernández, mis tíos Fredis e Isabel Chinchilla quienes ya no están físicamente conmigo, su legado y su influencia siguen siendo una inspiración en mi vida y les dedico este triunfo.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

**Universidad de San  
Carlos de Guatemala**

Por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente. Esta institución ha sido mi guía y hogar académico, donde he adquirido los conocimientos y habilidades necesarias. Estoy sinceramente agradecida por el respaldo constante que he recibido de esta casa de estudios.

**Facultad de ingeniería**

Cuyos docentes, investigadores y personal administrativo han contribuido a mi crecimiento académico y formación profesional en el campo de la ingeniería industrial. Su dedicación y compromiso han sido fundamentales para mi desarrollo como estudiante.

**Mis amigos**

Susana Borrayo, Erick López, César Monroy, Jorge Salguero, Gerson Lorenzana, Antony Pérez y Diego Urbina quienes estuvieron en esta travesía universitaria brindándome apoyo y disposición. Agradezco su amistad y compañerismo ya que juntos hemos superado desafíos y celebrado logros.

**Ingeniera**

Alba Guerrero, mi asesora de tesis, por su guía constante, paciencia y sabias orientaciones. Su compromiso y apoyo han sido fundamentales para la culminación exitosa de este trabajo.

**Empresa Bodegargas**

Por permitirme llevar a cabo mi trabajo de graduación en su entorno. Su apertura y colaboración han sido de vital importancia para el desarrollo de este trabajo. Agradezco especialmente a Herberg y Orlanda Peña por su valioso apoyo, orientación y acceso a los recursos necesarios para llevar a cabo mi investigación.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS .....	IX
GLOSARIO .....	XI
RESUMEN .....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN .....	XIX
1. ANTECEDENTES GENERALES .....	1
1.1. Reseña histórica de la empresa Bodegandas .....	1
1.2. Información general de la empresa Bodegandas .....	1
1.2.1. Organigrama.....	2
1.2.2. Misión .....	3
1.2.3. Visión.....	4
1.2.4. Áreas y sus funciones.....	4
1.3. Productos de comercialización .....	5
1.3.1. Principales productos .....	5
1.3.2. Materias primas .....	8
1.4. Servicios básicos .....	8
1.4.1. Abastecimiento de agua .....	9
1.4.2. Drenaje de aguas servidas y pluviales .....	9
1.5. Índice de cuadros, figuras, mapas, anexos solicitados por el MARN .....	11
1.6. Marco Jurídico .....	12

2.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	15
2.1.	Evaluación ambiental inicial .....	15
2.1.1.	Descripción física del área de la empresa.....	15
2.1.2.	Plano de distribución arquitectónica.....	16
2.1.3.	Colindancias de terreno .....	17
2.1.4.	Área de influencia del Sistema de gestión Ambiental .....	18
2.1.5.	Instalaciones hidráulicas (agua potable) .....	18
2.1.6.	Instalaciones hidráulicas (agua pluvial).....	19
2.1.7.	Instalaciones hidráulicas (agua residual) .....	19
2.1.8.	Sistema de tratamiento de aguas residuales.....	20
2.2.	Situación interna respecto al manejo de residuos.....	20
2.2.1.	Sistema de desechos .....	20
2.3.	Manejo de residuos industriales.....	21
2.3.1.	Residuos sólidos .....	21
2.3.2.	Residuos líquidos .....	22
2.3.3.	Residuos gaseosos .....	22
2.4.	Requisitos legales para aplicar el Sistema de Gestión Ambiental.....	23
2.5.	Proceso de formación y capacitación del personal de la empresa.....	23
2.6.	Problemática actual.....	23
3.	PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	25
3.1.	Estructura general del sistema de gestión ambiental.....	25
3.1.1.	Fases en los procesos a considerarse en la empresa .....	27

	3.1.1.1.	Productos o residuos relacionados al impacto ambiental.....	27
3.2.		Gestión integral de residuos y desechos sólidos comunes .....	28
	3.2.1.	Origen de los desechos .....	29
	3.2.2.	Cantidad de residuos y desechos en kilogramos....	30
	3.2.3.	Manejo interno de sistemas de clasificación de desechos .....	31
	3.2.4.	Almacenamiento de desechos.....	33
	3.2.5.	Tratamiento o disposición final .....	35
3.3.		Gestión de PCB's .....	36
	3.3.1.	Sistemas eléctricos que contenga aceite dieléctrico dentro de la empresa .....	36
	3.3.2.	Inventario de productos con PCB's.....	37
	3.3.3.	Medidas a adoptar la correcta gestión para equipos eléctricos.....	37
	3.3.4.	Disposición final de productos con PCB's .....	38
3.4.		Disposición del manejo de aguas residuales de tipo ordinario y especial .....	39
	3.4.1.	Estimado de cantidad y calidad de las aguas residuales.....	39
	3.4.1.1.	Recolección de aguas residuales (alcantarillados) .....	40
	3.4.2.	Tratamiento e identificación de lugar de descarga.....	40
3.5.		Aguas pluviales .....	42
	3.5.1.	Lugares de descarga .....	43
	3.5.2.	Medidas de mitigación para no afectar las variables ambientales.....	44
3.6.		Utilización de papel para facturación y otras aplicaciones.....	45

3.6.1.	Contexto del uso de papel en la empresa .....	46
3.6.2.	Metodología de aplicación del sistema de gestión ambiental .....	47
3.7.	Medidas de mitigación.....	47
3.7.1.	Tablas resumen.....	49
3.7.2.	Prevención de contaminantes .....	51
3.7.3.	Reducción de recursos.....	52
4.	IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA .....	53
4.1.	Sistema de gestión ambiental .....	53
4.1.1.	Implementación del plan.....	54
4.1.2.	Entidades responsables .....	55
4.1.2.1.	Empresa.....	55
4.1.2.2.	MARN.....	56
4.2.	Diagrama de procesos dentro de la empresa .....	56
4.2.1.	Proceso de productos y residuos relacionados al impacto ambiental.....	58
4.3.	Residuos y desechos sólidos .....	60
4.3.1.	Sistema de clasificación de desechos.....	61
4.3.2.	Disposición final .....	62
4.4.	Tratamientos de agua .....	63
4.4.1.	Sistema de mejora en la obtención .....	63
4.4.2.	Disposición de aguas .....	65
4.5.	Materiales de protección para productos de la empresa.....	66
4.5.1.	Mecanismo de reutilización .....	66
4.5.2.	Mecanismo de sustitución de materiales.....	67
4.6.	Costos de aplicación de propuesta .....	68
4.7.	Impacto de la aplicación de la propuesta generado dentro de la empresa.....	70



4.8.	Resumen de desarrollo de gestión ambiental.....	71
5.	SEGUIMIENTO DE LA PROPUESTA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA EMPRESA BODEGANGAS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN .....	75
5.1.	Medidas de mitigación de impacto ambiental .....	75
5.1.1.	Para utilización de desechos .....	75
5.1.2.	Para el control de agua.....	76
5.1.3.	Para la utilización de materiales de envoltura .....	76
5.2.	Plan de seguimiento del desarrollo del sistema de impacto ambiental .....	77
6.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	79
6.1.	Identificación y valoración de las acciones tomadas para efectos del sistema de gestión.....	79
6.1.1.	Materiales utilizados en fase de realización.....	79
6.1.2.	Materiales utilizados en la fase de funcionamiento .....	80
6.2.	Descripción de elementos derivados del sistema de gestión ..	80
6.2.1.	Cantidades y composición de residuos .....	81
6.2.2.	Vertido o emisiones .....	81
6.3.	Exposición de alternativas .....	82
6.3.1.	Alternativas sin el sistema de gestión.....	82
6.3.2.	Alternativas ampliando el sistema de gestión .....	82
6.4.	Inventario ambiental .....	83
6.4.1.	Estado y condiciones ambientales antes del sistema de gestión .....	83
6.4.2.	Aprovechamiento de recursos naturales .....	83
6.4.3.	Cartografía.....	83
6.4.3.1.	Suelo .....	84

	6.4.3.2.	Subsuelo .....	84
	6.4.3.3.	Cambio climático .....	84
	6.4.3.4.	Bienes materiales .....	84
6.5.		Efectos y valoración del impacto ambiental .....	85
	6.5.1.	Evaluación .....	85
	6.5.2.	Valoración .....	86
	6.5.3.	Cuantificación .....	86
	6.5.4.	Efectos previsibles .....	86
		6.5.4.1. Directos .....	86
		6.5.4.2. Indirectos .....	87
6.6.		Medidas preventivas y correctivas .....	87
6.7.		Programa de vigilancia y seguimiento ambiental .....	88
6.8.		Resumen de estudio y conclusiones .....	89
CONCLUSIONES .....			91
RECOMENDACIONES .....			93
REFERENCIAS .....			95

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Organigrama empresa Bodeganguas .....	3
<b>Figura 2.</b>	Plano de instalaciones sanitarias.....	11
<b>Figura 3.</b>	Planos de distribución arquitectónica .....	16
<b>Figura 4.</b>	Ubicación satelital de la empresa .....	17
<b>Figura 5.</b>	Estructura del SGA .....	26
<b>Figura 6.</b>	Mercaderías.....	57
<b>Figura 7.</b>	Vendedor a cliente.....	58
<b>Figura 8.</b>	Diagrama de procesos relacionado a embalajes .....	59
<b>Figura 9.</b>	Diagrama de procesos relacionado al desecho de aguas .....	60
<b>Figura 10.</b>	Ubicación del sistema de clasificación de desechos .....	62
<b>Figura 11.</b>	Representación gráfica del área de captación y conductos de agua.....	64
<b>Figura 12.</b>	Representación gráfica del sistema de obtención de agua de lluvia.....	65
<b>Figura 13.</b>	Materiales en fase de funcionamiento .....	80

### TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Desechos sólidos y constituyentes .....	22
<b>Tabla 2.</b>	Aplicación iconográfica desecho orgánico .....	34
<b>Tabla 3.</b>	Variables ambientales dentro de la empresa.....	45
<b>Tabla 4.</b>	Uso del papel en la empresa .....	46
<b>Tabla 5.</b>	Matriz de Leopold .....	50

<b>Tabla 6.</b>	Acciones ambientales.....	51
<b>Tabla 7.</b>	Costos de inversión para la aplicación de la propuesta.....	69
<b>Tabla 8.</b>	Costos de inversión para la aplicación de la propuesta de sustitución de materiales. ....	69
<b>Tabla 9.</b>	Costos de operación para la aplicación de la propuesta .....	70
<b>Tabla 10.</b>	Identificación y valoración de las propuestas realizadas .....	85
<b>Tabla 11.</b>	Plan de vigilancia y seguimiento del desarrollo del SGA .....	88

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>Cm</b>	Centímetro
<b>Cm<sup>2</sup></b>	Centímetro cuadrado
<b>Cm<sup>3</sup></b>	Centímetro cúbico
<b>\$</b>	Dólar
<b>°C</b>	Grados centígrados
<b>Kg</b>	Kilogramo
<b>Lb</b>	Libra
<b>L</b>	Litro
<b>M</b>	Metro
<b>Mm</b>	Milímetro
<b>N/a</b>	No aplica
<b>%</b>	Porcentaje
<b>In</b>	Pulgadas
<b>Q</b>	Quetzal



## GLOSARIO

<b>Antropogénico</b>	De origen humano o derivado de la actividad del hombre.
<b>Biodegradable</b>	Dicho de una sustancia: Que puede ser degradada por acción biológica.
<b>Bioquímico</b>	Deriva de la bioquímica, la ciencia que estudia los componentes y reacciones químicas que conforman los organismos vivos.
<b>CODIGUA</b>	Comercial Diversa Guatemalteca.
<b>CONRED</b>	Coordinadora Nacional Para la Reducción de Desastres.
<b>Dieléctrico</b>	Que es aislante o mal conductor del calor o la electricidad.
<b>DIGARN</b>	Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales.
<b>Embalaje</b>	Caja o cualquier envoltura con que se protege un objeto que se va a transportar.

<b>E-waste</b>	E-waste, es la abreviatura del inglés para la expresión electronic waste, que se traduce en español como desecho electrónico.
<b>FIDA</b>	Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola.
<b>GEI</b>	Gas de Efecto Invernadero.
<b>Geomorfológico</b>	De geomorfología que es el estudio del relieve de la Tierra, que incluye las formas y estructuras de todas las dimensiones, desde continentes y cuencas oceánicas a estrías y alveolos.
<b>ISO</b>	International Organization for Standarization.
<b>Línea blanca</b>	Son aquellos electrodomésticos de gran tamaño que tienen uso para la cocina y las tareas de limpieza. Es decir, los electrodomésticos más básicos del hogar.
<b>MARN</b>	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
<b>Metiletilcetona</b>	Llamado también butanona, es un compuesto químico orgánico de la familia de las cetonas.
<b>PCB</b>	Polychlorinated biphenyls. son una serie de compuestos organoclorados, que constituyen una familia de 209 congéneres, los cuales se forman mediante la cloración de diferentes posiciones del bifenilo.



<b>PET</b>	Polietileno Tereftalato, es un tipo de plástico comúnmente utilizado en envases y botellas de gaseosa, agua y aceite, entre otros.
<b>Poliestireno</b>	Es un material plástico espumado utilizado en el sector de la construcción, envases y embalaje.
<b>Polietileno</b>	Es un polímero simple utilizado en extrusión, películas de plástico soplado, para embalaje de alimentación, alimentos congelados y más.
<b>Sedimentación</b>	Operación de separación sólido-fluido en la que las partículas sólidas de una suspensión más densas que el fluido, se separan de éste por la acción de la gravedad.
<b>SGA</b>	Sistema de Gestión Ambiental.
<b>Tetrapak</b>	Contenedor de cartón de parafina, originalmente en forma de tetraedro, para leche y otros alimentos.
<b>Vulnerabilidad</b>	Riesgo que las especies endémicas pueden sufrir debido a los cambios en las condiciones naturales de su hábitat.



## RESUMEN

Un Sistema de Gestión Ambiental está integrado por herramientas que benefician la mitigación de los impactos que una organización pueda generar al entorno. Permitiendo el desarrollo de sus actividades integrando acciones de protección ambiental, este estudio se apoya de la norma ISO 14001 que permite encontrar un equilibrio ambiental respondiendo a las necesidades socioeconómicas.

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) extiende un listado taxativo de proyectos, obras, industrias o actividades con el fin de crear una base técnica y descriptiva para categorizar los instrumentos ambientales predictivos y correctivos en el cual la empresa Bodeganguas se ubica en la categoría C con PGA. Permitiendo establecer que la empresa genera un bajo impacto ambiental con lo cual las propuestas y correcciones que se establecen en el trabajo de graduación son mínimas y suficientes para establecer su contribución al medio ambiente.

Las propuestas realizadas además de beneficiar al medio ambiente contribuyen a la economía de la empresa ya que entre ellas se detalla un sistema de captación de agua de lluvia que proporciona el recurso para el uso doméstico que da la empresa y una gestión integral de residuos y desechos sólidos que involucra el traslado de estos a empresas certificadas para la reutilización de estos materiales.



# OBJETIVOS

## General

Desarrollar un sistema de gestión ambiental para una empresa dedicada a la comercialización de electrodomésticos y línea blanca.

## Específicos

1. Definir el seguimiento ambiental que categoriza a la empresa, basado en el listado taxativo del MARN.
2. Desarrollar la evaluación ambiental inicial que determinará el impacto ambiental de la empresa.
3. Determinar la localización con respecto a las áreas ambientales frágiles.
4. Establecer el principio de prevención del SGA.
5. Detallar el principio de precaución del SGA.
6. Determinar los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar de forma continua el SGA.
7. Establecer un enfoque sistémico para que la organización contribuya a la sostenibilidad y obtenga información suficiente para conseguir el SGA a largo plazo.



## INTRODUCCIÓN

Bodegandas es una empresa guatemalteca dedicada a la venta de electrodomésticos y línea blanca. Se inició con la idea de innovar la venta de productos de marcas de prestigio a precio de bodega el 17 de marzo del año 2004, cuentan con socios estratégicos comerciales para brindar a los usuarios productos garantizados al más bajo precio y son distribuidores directos de marcas asociadas.

Sus proveedores son empresas que fabrican marcas que Bodegandas distribuye, tales como: Distribuidora comercial RYV, S.A., Mabe Guatemala, S.A., Alcance Integral, S.A., Industria de Aparatos Eléctricos, S.A., Industria de Muebles Premium, S.A., Imphersa, S.A., Fábrica de Muebles La Económica, Facenco S.A., Multiesponjas, S.A. Y la manera de elegir a los proveedores es a través de pruebas con el producto, es decir, en sala de ventas para observar la rotación y aceptación del público y luego se procede a hacer negociaciones por volumen.

La aplicación de una gestión ambiental será realizada para un mejor control de los recursos naturales, que como empresa distribuidora utilizan, tales como: el agua para consumo interno, energía eléctrica que utilicen para dichos aparatos, papel para facturaciones o cotizaciones y envoltorios de sus productos.

La empresa cuenta actualmente con 3 sedes: La bodega central ubicada en Zona 11 Colonia el Tesoro Mixco, Tienda Bodegandas ubicada en Zona 7 de la Ciudad de Guatemala y Tienda Bodegandas ubicada en Zona 18 de la Ciudad de Guatemala.

Bodegangas importa muebles desde Brasil bajo los términos FOB (*Free On Board* – Libre a Bordo, puerto de carga convenido), el proveedor coloca el producto en el puerto de origen y un contacto a través de logística es encargado del embarque seguro y traslado hacia Guatemala, la mercadería es recibida en Puerto Santo Tomás de Castilla en el departamento de Izabal y ahí mismo, se realiza el trámite de la póliza de importación y de impuestos y se procede al traslado hacia la bodega central.

Actualmente el sistema de transporte de mercadería es a través de tres camiones de carga ligera que son encargados de repartir por rutas y las entregas son realizadas de 24 a 48 horas después de la facturación.

Las rutas requieren un consumo estipulado de combustible y en la empresa existe la problemática de falta de control en las entregas, dando lugar a viajes dobles hacia el mismo sector, provocando un aumento en los gastos por depreciación y combustible. Mencionando a la vez de contaminación por envoltorios desperdiciados. Es necesaria la aplicación de la gestión ambiental incluso en esta área.

La gestión ambiental que se llevará a cabo contempla la política ambiental, que se encargará de conservar los principios naturales de la vida humana y fomentar un desarrollo sostenible. Además, una evaluación de impacto ambiental que proporcionará el procedimiento que incluye el conjunto de estudios, informes técnicos y consultas que permitirán estimar las consecuencias que un determinado proyecto, instalación o actividad causa sobre el medio ambiente.

Gracias al equipo humano comprometido con la empresa y con el servicio al cliente, Bodegangas está preparado para asesorar y apoyar en la compra que sus usuarios deseen efectuar, actualmente cuentan con 25 empleados quienes



son encargados de atender diferentes sectores dentro de la empresa, como: contaduría, secretaría, caja, atención al cliente e intercomunicación.



## **1. ANTECEDENTES GENERALES**

Los antecedentes generales permiten comprender o valorar hechos posteriores que tuvieron una precedencia significativa respecto de un tema. Para el trabajo de graduación, antes de realizar una propuesta, es necesario comprender el origen de cada decisión que incide al tema general.

Se describe la información necesaria para comprender a la empresa y el contexto de los problemas básicos de la razón del proyecto de graduación. Acerca de la empresa, se define su área de servicio y la estructura interna, además del análisis de los factores que intervienen para realizar el Sistema de Gestión Ambiental.

### **1.1. Reseña histórica de la empresa Bodegangas**

Bodegangas es una empresa guatemalteca dedicada a la venta de electrodomésticos y línea blanca. Se inició con la idea de innovar la venta de productos de marcas de prestigio a precio de bodega el 17 de marzo del año 2004, cuentan con socios estratégicos comerciales para brindar a los usuarios productos garantizados al más bajo precio y son distribuidores directos de marcas asociadas.

### **1.2. Información general de la empresa Bodegangas**

La empresa Bodegangas se dedica a la comercialización y para ello depende de un equipo de trabajo que en conjunto han llevado a la empresa a ser reconocida por sus principales proveedores y clientes. Se debe conocer su

estructura interna y de qué manera trabaja, para ello se detalla a continuación la información general sobre su estructura administrativa, sus principales productos y todos aquellos aspectos que obtendrán un impacto a través del SGA.

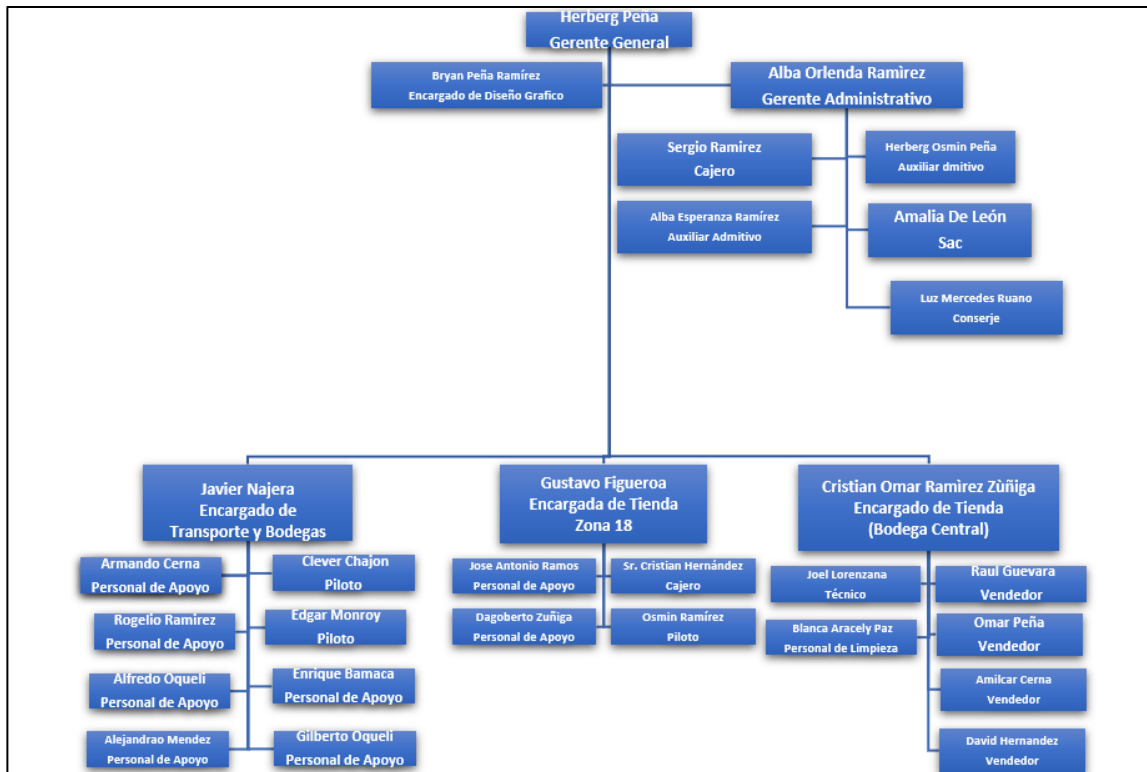
### **1.2.1. Organigrama**

El organigrama presenta la estructura interna de una organización o empresa, incluye estructuras departamentales y a las personas que las dirigen. Hace un esquema sobre relaciones jerárquicas, además de presentar un papel informativo.

En la empresa Bodegargas, existen diferentes estructuras departamentales las cuales se detallan en la siguiente figura.

**Figura 1.**

*Organigrama empresa Bodegangas*



*Nota.* La figura 1 muestra la estructura organizacional de la empresa Bodegangas. Elaboración propia, realizado con Word 365.

### 1.2.2. Misión

Mejorar día a día nuestro concepto de negocio al ofrecer a nuestros clientes productos a precio de bodega, con la mejor calidad, respaldo y garantía, con un estándar constante de servicio de excelencia en: la entrega, postventa y medios de comunicación. (Bodegangas, 2020, párr. 1)

### **1.2.3. Visión**

“Ser líderes en el concepto de tienda tipo bodega a nivel regional, en la venta y distribución de electrodomésticos, línea blanca, camas y muebles” (Bodeganas, 2020, párr. 2).

### **1.2.4. Áreas y sus funciones**

- Gerencia General: administrar los elementos de ingresos y costos de la empresa. Además de realizar evaluaciones periódicas del cumplimiento de las funciones de los diferentes departamentos y desarrollar metas a corto y largo plazo.
- Gerente Administrativo: formula y propone al gerente general normas, políticas y procedimientos para el mejor funcionamiento de las actividades relacionadas con la administración y contabilidad de la organización. Controla y registra por separado los gastos de los trabajos realizados de diferentes contratos que mantenga la empresa, control de Contratos en ejecución en cuanto al inicio, finalización y cobro de los trabajos realizados.
- Contador: opera la contabilidad de la entidad, ajustándose a las leyes y reglamentos aplicables vigentes. Elabora estados financieros de conformidad con la ley, revisa todo lo relativo a los impuestos (Impuesto del valor agregado, impuesto sobre la renta) realiza las declaraciones anuales de impuesto sobre la renta.
- Secretaría: realiza todos los trabajos mecanográficos que se le encomienden por parte de su jefe inmediato superior, atiende llamadas

telefónicas que ingresen a la empresa prestando la debida asesoría a los clientes que consulten o en su caso transfiriendo la llamada a la persona solicitada.

- Caja: tiene la obligación de marcar todas y cada una de las ventas efectuadas en la empresa; será responsable del dinero que por concepto de las ventas ingrese a la caja, debiendo responder por cualquier faltante que hubiese al efectuar el corte. Deberá extender a los clientes sin excepción alguna la factura correspondiente, atiende al público que visita la empresa con educación y cortesía, mantiene la imagen y prestigio de la entidad.

### **1.3. Productos de comercialización**

“La comercialización de un producto se centra en la acción de vender un producto, darle condiciones comerciales necesarias para su venta y dotarle de vías de distribución que permita que llegue al público final” (Emprende Pyme. NET., s.f., párr. 3).

Bodegargas ofrece una amplia gama de productos para el hogar de electrodomésticos y muebles. Entre ellos se comercializa, la línea blanca, la cual incluye electrodomésticos vinculados a la cocina y limpieza del hogar.

#### **1.3.1. Principales productos**

Un producto principal es aquel que tiene valor total de ventas alto, en comparación con los valores de ventas totales de otros productos.

En la empresa Bodeganga comercializa productos como la línea blanca, la cual incluye estufas domésticas, microondas, lavadoras, lavaplatos, refrigeradores, campana extractora de grasa, humo y olores, secadoras y aire acondicionado. Muebles, que incluye salas, roperos, cocinas, comedores y recamaras y camas.

De los cuales destacan:

- Refrigeradores

Es el aparato utilizado para la conservación de productos perecederos. Son aislados térmicamente dentro del cual los compartimientos se mantienen a una temperatura entre los 2–6 °C. y frecuentemente con un compartimiento extra utilizado para congelación que mantiene una temperatura aproximada de -18 °C.

La empresa Bodeganga vende diferentes modelos, diseños, tamaños, marcas y series de refrigeradores para el hogar.

- Estufas

Es el artefacto que se utiliza para cocinar los alimentos que funcionan a través de diversos combustibles o energía eléctrica. Las estufas utilizan diferentes ajustes de cocción que oscilan entre los 90-260 °C, la mayoría de las estufas incluye hornos de cocción interno. Y algunas, compartimientos extra que pueden incluir hornos de gratinado.

La empresa comercializa diferentes modelos, diseños, tamaños y marcas de estufas, incluyendo estufas eléctricas y de gas para el hogar.



- Lavadoras

Es un aparato electromecánico que puede ser doméstico o de uso industrial para lavar ropa. Existen las lavadoras de apertura frontal y de apertura superior. Posee un tambor central cuya función es mezclar el detergente y el agua con la ropa sucia y se mueve a través de un motor eléctrico.

- Secadoras

Es un electrodoméstico utilizado para secar ropa después del lavado. Su funcionamiento se deriva de la introducción forzada de aire caliente en el interior del tambor giratorio de capacidad variable.

La empresa comercializa diferentes modelos, diseños y marcas de lavadoras y secadoras.

- Camas

Se incluyen en la categoría de muebles y se utilizan para descansar. Se compone de colchón y una base que usualmente es madera.

La empresa vende diferentes tamaños y marcas de camas.

- Muebles

Es todo elemento que esté pensado, diseñado y construido a fin de ser utilizado en el espacio de una vivienda o edificación con diferentes usos de acuerdo con su propósito. Los muebles son objetos movibles y puede ser trasladado de un lugar a otro.

Entre los muebles, la empresa comercializa salas, cocinas (gabinetes), comedores y roperos.

### **1.3.2. Materias primas**

“Las materias primas constituyen todo aquello que se transforma e incorpora en un producto final” (Gerencie, 2022, párr. 1). Son recursos naturales los cuales son procesados y vendidos a empresas productoras industriales o de servicio para que a partir de estas sean manufacturados productos aptos para el consumo de los clientes.

La empresa Bodegargas, no utiliza materias primas debido a que no es productora de sus artículos de comercialización, ya que todos los productos que vende son a través de sus proveedores.

### **1.4. Servicios básicos**

De acuerdo con Castro Álvarez en el año 2009, servicio básico es un indicador de las condiciones favorables en el bienestar social y en el nivel relativo de desarrollo. El agua, por ejemplo, es indispensable para satisfacer necesidades de la población no solamente en sus viviendas, si no a cualquier lado donde sea necesario tener acceso a ella. Así mismo, en una empresa es necesario contar con servicios como estos, además de otros como la energía eléctrica o sistema de drenajes.

A continuación, se describe la disposición que Bodegargas tiene respecto a los servicios básicos que por su origen se asocian con el medio ambiente.

#### **1.4.1. Abastecimiento de agua**

El abastecimiento de agua de una compañía supone la captación del agua o sitio donde es recibida de la cual puede variar su procedencia siendo manantiales, agua de mar desalinizada, agua superficial proveniente de lagos, ríos y embalses, y agua subterránea. Al llegar al sistema de captación, esta es recibida y procede a su conducción hasta el punto de consumo los cuales pueden variar según la edificación que se trate. Para que esta agua sea apta de utilizar, debe cumplir con requisitos de tipo sanitario y requisitos relativos a la calidad.

Bodegargas cuenta con servicio de agua, pero es necesario analizar si cumple con las indicaciones legales que el Ministerio de Ambiente solicita. Para ello se detallan los siguientes enunciados sobre sistema de abastecimiento de agua.

#### **1.4.2. Drenaje de aguas servidas y pluviales**

Las aguas servidas corresponden a las aguas que se encuentran contaminadas con diferentes sustancias orgánicas e inorgánicas que proceden de los humanos, animales y usos industriales, aquí se incluyen las aguas que se utilizan para lavar algún implemento de uso doméstico y las descargas del inodoro. Es necesario el encausamiento, depuración y desecho de estas aguas para mantener las condiciones higiénicas adecuadas. El uso descontrolado de estas aguas podría provocar escasez en diversos sectores, es por esto por lo que se busca la manera de la reutilización de las aguas que así se pudieran o la minimización de la generación de estas.

Las aguas pluviales hacen referencia al agua que entra en el sistema de alcantarillado durante los fenómenos meteorológicos con precipitación resultado

de la lluvia, nieve o granizo. Esta agua, al no contener agentes contaminantes, su fin debería ser canalizarlas en un sistema de alcantarillado y ser encaminadas para su tratamiento a la planta de tratamiento de aguas residuales o ser descargadas en las respectivas cuencas pluviales.

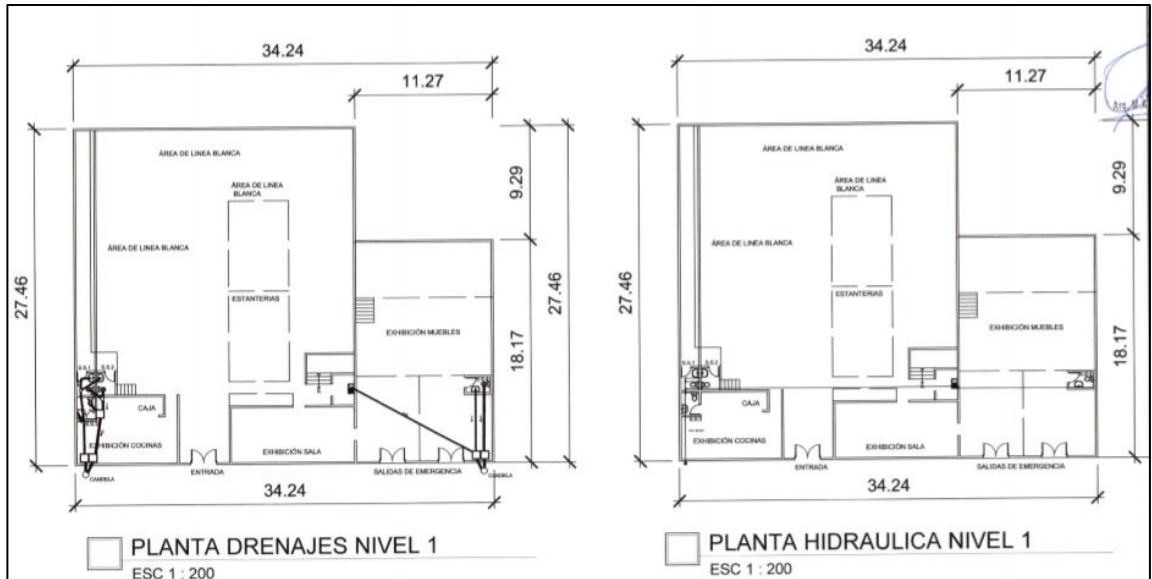
La mayoría de las veces, no se dispone correctamente de estas aguas y son desperdiciadas, por lo que se requiere realizar un análisis de tratamiento de aguas pluviales en la empresa para el respectivo aporte ambiental que se espera.

Los drenajes de la empresa se encuentran destinados para aguas ordinarias o servidas las cuales son generadas por actividades domésticas propias de la empresa como limpieza. No cuenta con un sistema de drenaje de aguas pluviales, es decir las aguas ordinarias son mezcladas con las pluviales y se dirigen al mismo punto de descarga.

La descarga total de las aguas es en colector municipal de Guatemala.

## Figura 2.

### Plano de instalaciones sanitarias



Nota. La figura muestra la distribución del área de los sanitarios. Elaboración propia, realizado con AutoCAD 2018.

### 1.5. Índice de cuadros, figuras, mapas, anexos solicitados por el MARN

Para realizar un Sistema de Gestión Ambiental, el MARN solicita una serie de requisitos que la empresa debe registrar tales como planos arquitectónicos, sistemas de drenajes, mapas de ubicación, entre otros.

Debido a que la empresa nunca ha realizado un estudio de gestión ambiental, actualmente no lo posee por lo cual ese es el fin del trabajo de graduación.

## 1.6. Marco Jurídico

El trabajo de graduación se rige bajo el Acuerdo Gubernativo Número 137-2016 el cual corresponde al *Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental*.

Para que este acuerdo sea aplicable, se debe ubicar taxativamente el nivel al que corresponde la empresa respecto del impacto ambiental que genera. Para ello se utiliza el Acuerdo Ministerial Número 264-2019.

El Acuerdo Ministerial Numero 340-2018 que es el registro de técnicos frigoristas, empresas frigoristas y entidades capacitadoras.

Para realizar los estudios correspondientes, el trabajo de graduación se apoyará de la siguiente normativa:

- El acuerdo Gubernativo 137-2016 y sus reformas; Acuerdo Gubernativo 317-2019 Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento ambiental, este presenta acciones de seguimiento y vigilancia ambiental.
- El decreto No. 7-2013, Ley de Marco para regular la reducción de la vulnerabilidad la adaptación obligatoria ante los efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero.
- Acuerdo Gubernativo 791-2003, Política Marco de Gestión Ambiental que tiene por objeto fijar la Política Marco de Gestión Ambiental y constituirá el marco de referencia en el ámbito nacional, al servicio del Estado para orientar planes, programas y proyectos vinculados a mantener la calidad ambiental y la sostenibilidad de la biodiversidad y los recursos naturales,

a través de la dinámica de cambio gradual; la generación de consensos; y la participación e inclusión en los procesos de gestión ambiental, para que la sociedad guatemalteca haga uso de los recursos naturales bajo un enfoque de desarrollo sostenible.

- Y, por último, Acuerdo 04-2011 de CONRED, Norma de Reducción de Desastres Numero Dos (NRD-2), la norma tiene por objeto establecer los requisitos mínimos de seguridad que deben observarse en edificaciones e instalaciones de uso público, para resguardar a las personas en caso de eventos de origen natural o provocado que puedan poner en riesgo su integridad física.





## **2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

En la situación actual se analiza el entorno inicial en el cual se tomará acción con el fin de tener un claro entendimiento sobre las aplicaciones de propuestas que se llevarán a cabo y el porqué de dichas acciones. Permite conocer la realidad objetiva, el desarrollo de la empresa, además de contribuir, identificar y analizar las tendencias y fenómenos que puedan influir en la formulación e implantación de estrategias.

### **2.1. Evaluación ambiental inicial**

La evaluación ambiental inicial permite conocer la situación en la que se posiciona la empresa respecto al medio ambiente, para obtener un panorama del impacto al entorno que genera cada una de las fases que comprende cada sector de la empresa, determinando el grado de impacto se especificará la clasificación a la que pertenece; ya sea de alto, moderado o bajo impacto ambiental.

#### **2.1.1. Descripción física del área de la empresa**

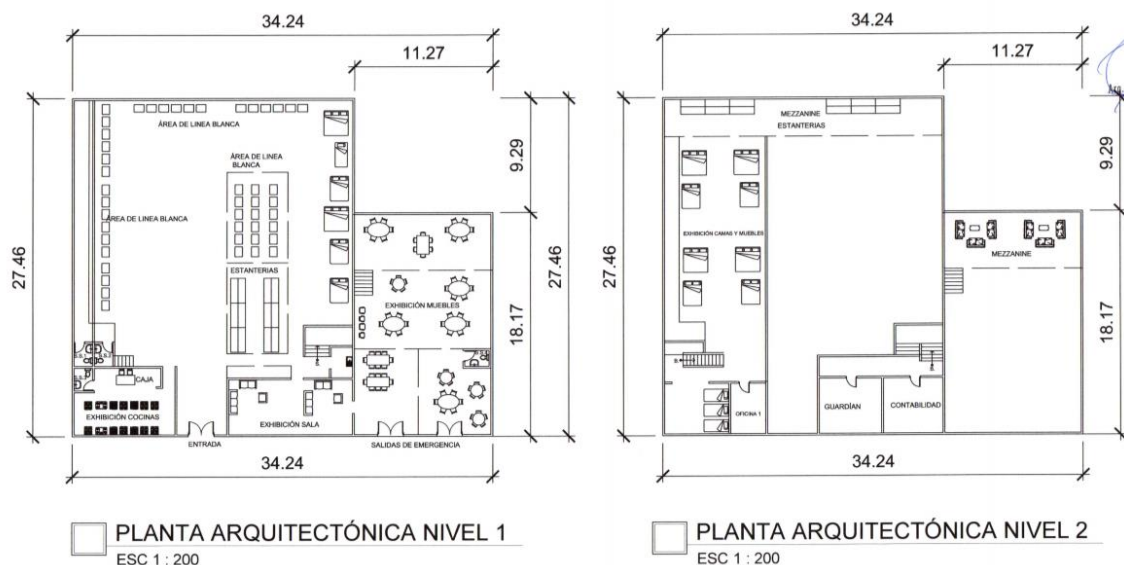
Al estar ubicada la empresa dentro del territorio de la ciudad capital, su extensión territorial se encuentra junto a otras edificaciones, con servicios básicos individuales de agua, luz, teléfono, entre otros. A sus alrededores es posible observar diferentes industrias y carreteras principales que conectan los diferentes puntos de la ciudad capital, además de locales dedicados a ventas de comida. Al exterior de la empresa, se encuentra un área destinada a parqueo de clientes y de camiones de repartición con aproximadamente seis espacios para esto.

Al interior de la empresa, el edificio cuenta con dos niveles: el primero destinado para productos de línea blanca, exhibición de cocinas, muebles y salas. El segundo nivel, cuenta con espacios destinados a exhibición de camas y muebles, además, el edificio cuenta con dos mezanines destinados para salas y estanterías de exhibición.

### 2.1.2. Plano de distribución arquitectónica

Los planos de distribución arquitectónica facilitan la comprensión de la disposición física dentro de la empresa para considerar el estilo, diseño, forma, dimensión y ubicación de los objetos.

**Figura 3.**  
*Planos de distribución arquitectónica*



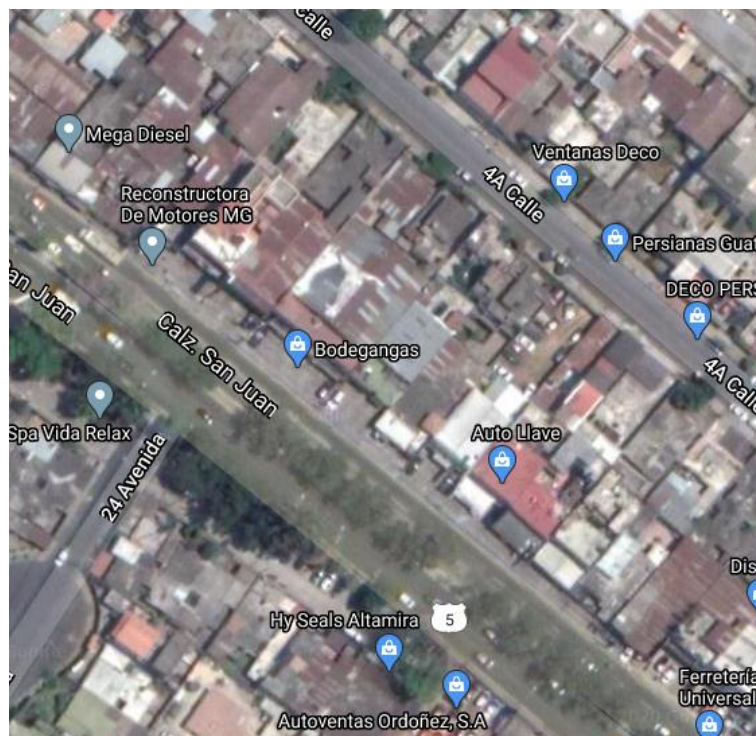
*Nota.* La figura muestra la distribución de ambientes de la empresa. Elaboración propia, realizado con AutoCAD 2018.

### 2.1.3. Colindancias de terreno

El sitio donde se encuentra la empresa colinda con diferentes entidades dedicadas a otro tipo de servicio. A la derecha, se encuentra Autofino dedicada a la venta de partes y accesorios para carros. A la izquierda, la empresa MG, reconstructora de motores. La parte trasera de la empresa colinda con la 4ta. calle de la zona 7 en la que se ubican diferentes residencias y pequeñas empresas de persianas y ventanas. El frente de la empresa se ubica justo la calle principal de la calzada san Juan.

#### Figura 4.

*Ubicación satelital de la empresa*



*Nota.* La figura muestra la ubicación de la empresa. Elaboración propia, realizado con Google Maps 2021.

#### **2.1.4. Área de influencia del Sistema de gestión Ambiental**

El área de influencia del impacto que genera el SGA puede ser puntual si se genera en un lugar específico donde se produzca una reacción, local si se extiende a áreas cercanas y regional si los impactos van más allá de donde se produzca una acción.

Internamente el SGA influencia todas aquellas áreas que en conjunto intervienen en el producto final que ofrece la empresa. El impacto que provee el SGA es de tipo puntual debido a que afecta solo a la misma y las actividades que en ella se llevan a cabo.

#### **2.1.5. Instalaciones hidráulicas (agua potable)**

“Una instalación hidráulica se puede definir como el conjunto de válvulas, codos y conexiones y calentadores, bombas e hidroneumáticos unidos para llevar en forma adecuada el suministro de agua a una edificación” (Instituto Tecnológico de Tapachula, s.f., p. 1). Tiene la función de abastecer de agua a la empresa para distribución de los elementos o aparatos sanitarios que así lo necesiten.

En esta empresa, se utiliza para uso doméstico o de limpieza, abasteciendo el área de los sanitarios y contenedores de agua como el abrevadero o pilas. Únicamente se cuenta con artefactos sanitarios en el primer nivel. El agua es adquirida a través de acometida municipal y actualmente no cuenta con cisterna o tanque elevado, a lo que tampoco es necesaria una propulsión hidroneumática en la empresa ya que no hay artefactos sanitarios en el segundo nivel.

### **2.1.6. Instalaciones hidráulicas (agua pluvial)**

Las aguas pluviales, corresponden a las aguas que se originan durante las precipitaciones meteorológicas. En algunos países y organizaciones, se aprovecha la captación de estas aguas al no poseer contaminantes directos, además, las aguas pluviales pueden originar problemas debido al volumen de agua, la intensidad de la escorrentía. Por esta razón se requiere de una instalación hidráulica que transporte este tipo de aguas.

La empresa no cuenta con un sistema de recolección o reutilización de descargas pluviales. Más bien, estas aguas se mezclan con aguas residuales que se dirigen directamente a los drenajes municipales.

La descarga de aguas pluviales, deben instalarse dentro o fuera del muro de la empresa. Las bajadas pueden ser de fundición, hierro forjado o acero, con juntas roscadas o calafateadas impermeables al aire y al agua. Y están normalmente provistas de sifones en sus extremos inferiores antes de su empalme al albañal.

### **2.1.7. Instalaciones hidráulicas (agua residual)**

Las aguas residuales son todas aquellas que tuvieron un uso previo y por lo cual ya se encuentran mezcladas con elementos que la mayoría de las veces son contaminantes. Para captar las aguas negras que provienen de excusados, es necesaria la fosa séptica a la cual solo este tipo de agua debe llegar.

En la empresa, no se cuenta con fosa séptica ni planta de tratamiento de aguas residuales ya que los drenajes están conectados a dos candelas municipales debido a la cercanía de los bordes de la edificación.

### **2.1.8. Sistema de tratamiento de aguas residuales.**

El objetivo principal del tratamiento de aguas residuales es el proceso de convertir las aguas de desecho o agua que no puede usarse más, en agua limpia que pueda regresarse al ambiente.

La empresa Bodegangas no cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales debido a que las que utilizan son solamente de uso doméstico y todo es hecho a través de colectores municipales.

## **2.2. Situación interna respecto al manejo de residuos**

Dentro de la gestión ambiental el diseño de procesos o productos que minimicen la generación de residuos o el uso de materiales, así como el diseño de canales de distribución eficaces que garanticen la recuperación del valor contenido en los materiales al final de la vida útil de los productos es el factor principal.

### **2.2.1. Sistema de desechos**

Un sistema de desechos engloba las actividades necesarias para hacerse cargo de un residuo, desde la recolección de estos, su transporte hasta las instalaciones preparadas y tratamiento intermedio o final. (Ecocluster, 2021)

Dentro de la empresa, el papel y el cartón son los residuos con mayor índice de recuperación seguidos de los embalajes. Pero la empresa no cuenta con un sistema de desechos formal en el cual se intente la reutilización de estos materiales, el implemento de ello podrá beneficiar los gastos de esta.

### **2.3. Manejo de residuos industriales**

Se conoce como residuos industriales a aquellos que resultan de los procesos de fabricación, transformación, utilización, consumo, limpieza o mantenimiento generados de la actividad industrial, se derivan en residuos peligrosos y no peligrosos.

La empresa no fabrica ningún tipo de producto, por lo que no existen residuos industriales peligrosos o no peligrosos, ya que sus residuos son comunes de tipo residencial.

#### **2.3.1. Residuos sólidos**

Los residuos sólidos constituyen aquellos materiales desechados tras su vida útil y la mayoría de las veces, carecen de valor económico. Son procedentes de materiales utilizados en la fabricación, transformación o utilización de bienes.

En Bodegargas los residuos sólidos son de tipo residencial y la manera de desecho es a través de colector municipal.

No se generan gran cantidad de residuos más que los embalajes de los productos, entre los cuales se encuentra el cartón y el duroport, que son reutilizados para embalar nuevamente el producto cuando se procede a la entrega. Algunos productos incluyen plástico para el recubrimiento de este, con lo cual la empresa decide entregar esos residuos a un colector específico de plásticos.

**Tabla 1.**

*Desechos sólidos y constituyentes*

<b>Desecho</b>	<b>Constituyente</b>
Papel	Celulosa
Nylon	Polietileno de baja densidad
Envoltorio plástico	Polietileno de baja densidad
Film adhesivo	Polietileno de baja densidad
Cartón	Celulosa
Residuo de adhesivo	Metiletilcetona

*Nota.* La tabla muestra los materiales que más se consumen en la empresa. Elaboración propia, realizado con Excel 365.

Es necesario mencionar, que los desechos anteriormente listados son no peligrosos, es decir, no presentan ningún peligro de manipulación.

### **2.3.2. Residuos líquidos**

“Los residuos líquidos corresponden a cualquier tipo de agua cuya calidad se vio afectada negativamente por influencia antropogénica” (DINAMSA, 2020, párr. 1). Las hay domésticas, industriales y agropecuarios.

En el caso de la empresa Bodeganguas, la utilización del agua es solamente de uso doméstico, por lo que no genera un exceso de residuos líquidos los cuales la mayor parte se genera en los artefactos sanitarios.

### **2.3.3. Residuos gaseosos**

Los residuos gaseosos constituyen las emisiones gaseosas dirigidas a la atmósfera producto de conversiones químicas y bioquímicas que destacan por su toxicidad y carencia de valor.



La empresa no es productora de sus artículos y tampoco lleva a cabo procesos en los que se vean provocados los residuos gaseosos.

#### **2.4. Requisitos legales para aplicar el Sistema de Gestión Ambiental**

La implementación del SGA se registrará bajo el acuerdo gubernativo 137-2016, reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental y su reforma del cual MARN y DIGARN provee la Resolución 009-2020 IAs C cuyo contenido es Requisitos Instrumentos Ambientales.

#### **2.5. Proceso de formación y capacitación del personal de la empresa**

“La capacitación son conocimientos teóricos y prácticos que incrementan el desempeño de las actividades de un colaborador dentro de una organización” (Grupo CETEP, 2020, párr. 4). Para que un SGA funcione de forma correcta, cada persona debe conocer cuál es su papel e identificar como afectan las acciones que realizan respecto al sistema de gestión en general.

Al no existir un plan medioambiental, la empresa no se ha visto en la obligación de brindar un proceso de formación y capacitación del personal. Por lo que ningún empleado atiende a la necesidad de velar por el control ambiental dentro de la empresa.

#### **2.6. Problemática actual**

La empresa Bodegargas al encontrarse en la categoría C del Acuerdo Ministerial 264-2019 es una empresa de bajo impacto ambiental, por lo que no presenta un índice de problemas serios que deban ser mitigados. Sin embargo,

es necesario que se inicie con la aplicación de planes de reutilización de materiales de los cuales sea posible esto.

En la unidad de análisis, es posible observar el principal efecto de los residuos sólidos y como pueden llegar a afectar el estado ambiental de la empresa.

### **3. PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

El sistema de gestión ambiental se llevará a cabo basado en los requisitos y disposiciones del MARN.

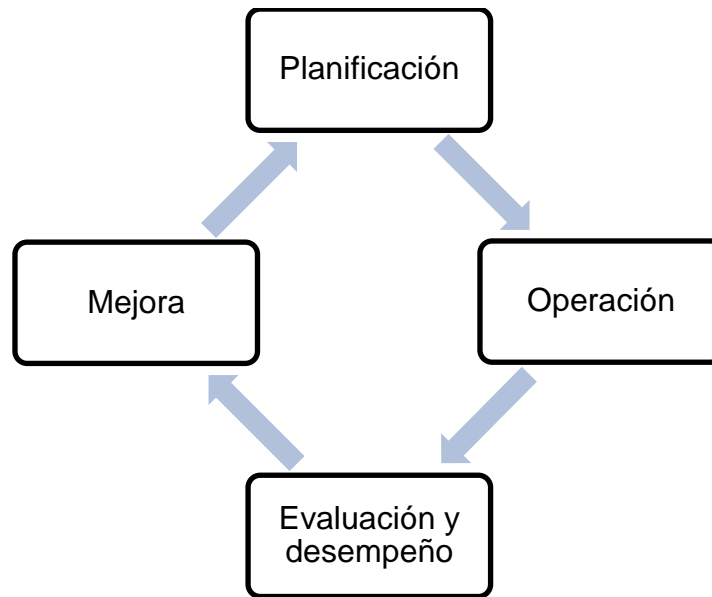
Al ser la empresa de categoría C (bajo impacto ambiental), la propuesta que se analiza es bajo esta disposición, tomando en cuenta el área en la que se desenvuelve esta y los factores internos y externos que tienen incidencia directa en la empresa. Se toma como referencia el alcance de SGA según la norma ISO 14001 que conlleva: el liderazgo, la planificación, soporte y operación, evaluación y desempeño y la mejora.

#### **3.1. Estructura general del sistema de gestión ambiental**

La estructura del SGA está determinada por un ciclo el cual permitirá identificar, desarrollar y controlar los aspectos ambientales significativos de cada actividad realizada, así como minimizar los riesgos y maximizar las oportunidades relacionadas con la protección del medio ambiente. Este ciclo está definido por planificación, operación, evaluación y desempeño, y mejora.

## Figura 5.

### Estructura del SGA



*Nota.* La figura muestra el modelo o pasos que se deben seguir para el sistema de gestión ambiental. Elaboración propia, realizado con Word 365.

- Planificación

En este nivel de la estructura, se describe externa e internamente la empresa, además, se trazan los objetivos a los que se quiere llegar con el SGA y se identifican y describen las áreas de impacto.

- Operación

En esta sección de la estructura del SGA se especifican los controles que se utilizarán para el desarrollo de este, recaudando información de los impactos

ambientales que intervienen y determinando y aplicando los requisitos solicitados por el MARN.

- Evaluación y desempeño

En este nivel de la estructura del SGA se realizan las mediciones, análisis y evaluación del desempeño ambiental que se incorporó, determinando la frecuencia con la que se evaluará el cumplimiento de este.

- Mejora

Al aplicarse los niveles antecesores de la estructura, se deberá evaluar periódicamente las acciones de respuesta previamente planificadas y asegurar que los procesos en la planificación se mantienen de forma apropiada, de esta manera se asegura el éxito de la implementación del SGA.

### **3.1.1. Fases en los procesos a considerarse en la empresa**

Las principales fases que se consideran en la empresa son todas aquellas que influyen en los procesos que intervienen en el impacto ambiental.

#### **3.1.1.1. Productos o residuos relacionados al impacto ambiental**

El término residuo se refiere al material que pierde su utilidad después de completar una tarea o completar un trabajo. Comprendiendo esto se describen los residuos que se generan en la empresa Bodegargas:

- Papel: “se obtiene a partir de fibras de celulosa de la pulpa de la madera y de otros vegetales como algodón y esparto” (Torres Búa, 2020, párr. 1). Se utilizan diferentes mecanismos para el proceso de secado y endurecimiento. En la empresa se utiliza el papel para etiquetas de precios en electrodomésticos, cartón como embalaje y el papel de oficina.
- Empaques o embalajes: son utilizados para agrupar temporalmente los productos dentro de la empresa, además de protegerlos durante el transporte y almacenamiento. Los materiales comunes son plásticos, duroport y nylon.

### **3.2. Gestión integral de residuos y desechos sólidos comunes**

- Residuo: parte o porción que queda de un objeto que puede ser utilizado nuevamente con procedimientos de reciclaje.
- Desecho: es la parte o porción que queda de un objeto que no puede ser utilizada nuevamente y es considerada como basura.

La gestión integral de residuos y desechos sólidos continuamente implementa acciones encaminadas a mejorar y solucionar problemas de impacto ambiental de manera integral y completa.

Dentro de la empresa existen diferentes tipos de residuos y desechos sólidos, tales como: sólidos biodegradables que se derivan de alimentos consumidos por trabajadores, sólidos reciclables en los cuales se encuentra el papel y embalajes, sólidos inertes si es necesario desechar un mueble o electrodoméstico por completo.

### 3.2.1. Origen de los desechos

En la empresa Bodeganas los residuos y desechos sólidos que se generan pertenecen, en su mayoría, a residuos sólidos reciclables, entre los cuales destacan:

- Papel: “el papel es un material compuesto de celulosa, que puede convertirse en pulpa en procesos mecánicos o químicos” (Icarito, 2020, párr. 4). Según el proceso que atraviesa, se pueden crear distintos tipos de papel, como papel para escribir, dibujar, imprimir y empaquetar.

En la empresa el papel se utiliza para facturación y etiquetado de productos, además, se utiliza el cartón el cual su material se obtiene a base de un proceso mecánico en la pulpa de celulosa, cuyo fin dentro de la empresa es el de envolver, proteger y preservar los aparatos electrónicos hasta o durante su venta.

- Nylon: “es un polímero que contiene grupos químicos amida y tiene propiedades físicas muy particulares, especialmente en términos de resistencia, elasticidad y transparencia” (Concepto, 2021, párr. 3).

En la empresa, el nylon es utilizado como embalaje terciario para protección de polvo, humedad y golpes de los productos comercializados, como embalaje de recubrimiento se utiliza el plástico de burbujas y las bolsas de aire, y el plástico *film*.

- Duroport: “material plástico celular y rígido fabricado a partir del moldeo de perlas pre expandidas de poliestireno expandible, que presenta una estructura celular cerrada y rellena de aire” (Anape, 2021, párr. 8).

Dentro de la empresa es utilizado como material para aislar áreas sensibles de los electrodomésticos evitando golpes entre los sí y golpes durante transporte.

- Flejes plásticos: la cinta de plástico es el sistema de embalaje final de los productos. El fleje de plástico se caracteriza por su alto rendimiento, precisión y resistencia, además es adecuado para una variedad de productos básicos y de bajo costo.

Dentro de la empresa se utiliza para sujetar electrodomésticos o muebles, evitar choques entre ellos en el transporte y asegurar el acondicionamiento y aprovechamiento de espacios dentro de las Bodegas.

### **3.2.2. Cantidad de residuos y desechos en kilogramos**

Para realizar un análisis específico sobre los desechos sólidos es necesario conocer la cantidad en la que se generan estos, permitiendo detectar las mejores soluciones para controlar estos.

La empresa utiliza el recolector municipal para retirar sus residuos y desechos sólidos debido a que las cantidades de estos no sobrepasan en un exceso a los residuos y desechos que se recolecta per cápita.

Según los análisis realizados por el MARN (2018) se estima que en Guatemala la generación per cápita de residuos y desechos sólidos comunes es de 0.519 kilogramos por habitante al día; en donde la composición de los residuos sólidos valorizables se estima en 53% de



materia orgánica; 9 % plásticos (rígido y PET); 6 % papel y cartón; 2 % vidrio y 1 % latas. (p. 5)

En la actualidad, la empresa no genera residuos sólidos de materia orgánica, vidrio o latas en exceso. Pero sí se percibe la presencia de generación de residuos plásticos, papel y cartón cuyo índice es un tanto más elevado que los anteriormente mencionados. Usualmente se desecha una caja de aproximadamente (1,200x1,000x1,000) mm. de desechos por día. Como resultado en la empresa un 35 % corresponde a los plásticos, 40 % papel y cartón, 10 % latas y aluminio y 15 % desechos orgánicos.

Como iniciativa se propone iniciar un sistema de clasificación de residuos y desechos sólidos en la empresa para que el proceso de recolección de basura sea práctico y se ejecute de una manera correcta. Este sistema de clasificación de desechos será implementado según el reglamento del MARN.

### **3.2.3. Manejo interno de sistemas de clasificación de desechos**

Para realizar un sistema de clasificación de desechos, es necesario conocer cuáles son estos, por lo cual se detalla a continuación una propuesta estandarizada por el MARN:

La clasificación se establece mediante 2 grupos:

- Clasificación Primara
  - Orgánico: son aquellos desechos derivados de alimentos, agricultura y jardinería. Una de sus principales características es la

de su rápida descomposición y al no ser tratados es posible la generación de gas metano.

- Inorgánico: proviene de aquellos materiales cuya descomposición es lenta y por lo tanto son no biológicos.
- Clasificación Secundaria:
  - Metal: el metal puede ser de diferente composición por lo que se suelen separar en metales férricos como el hierro y el acero y los no férricos como el aluminio, el cobre y el bronce, por esta razón la manera de clasificarlos para su reciclaje es distinta entre sí.
  - Vidrio: una de sus cualidades es la estabilidad y facilidad de limpieza; sin embargo, debido a su valor de producción, es sustituido por otras opciones.
  - Papel: es posible el ahorro de recursos al fabricar productos a base de papel, como el cartón. Sin embargo, es importante almacenarlos adecuadamente para evitar la contaminación de estos si se quiere realizar el reciclaje de este.
  - Plástico: este material es extraído del petróleo y se caracteriza por tener recursos no renovables por lo que el reciclaje de estos es muy importante. Son visibles en los envases de alimentos, suministros desechables, bolsas, artículos de limpieza, entre otros.
  - Multicapa o Tetrapak: el material multicapa, hace referencia a su composición, pues básicamente utiliza tres tipos de componentes: aluminio, cartón y plástico. Estos suelen utilizarse para envasar líquidos.

La clasificación de los desechos permitirá un eficaz manejo de ellos para su disposición final.

### **3.2.4. Almacenamiento de desechos**

De acuerdo con el MARN (2018) el almacenamiento consiste en la acumulación de desechos sólidos en recipientes o en depósitos en espera de ser recolectados por el servicio de limpieza o municipalidad.

Dentro de la empresa se requiere distribuir almacenadores de desechos siguiendo los lineamientos que presenta el MARN, los cuales son:

- No almacenar sustancias líquidas en recipientes para desechos sólidos, si no están herméticamente sellados.
- No almacenar ningún desecho peligroso que pueda presentar daños y riesgos a la salud y el ambiente.
- Colocar los recipientes para desechos sólidos en el punto y la hora determinada en el plan municipal para la recolección.

Los contenedores para almacenamiento de los desechos deben cumplir las siguientes características, según el MARN la Guía para la identificación gráfica de los residuos sólidos comunes:







- El material de los contenedores se recomienda que sea de material reciclado o amigable con el ambiente, impermeable, liviano, resistente y fácil para cargar.
- Deben ser de fácil limpieza.
- Deben ser seguros ante posibles factores ambientales (lluvia, calor, plagas, hurto, entre otros.)
- Deben de contener adecuadamente los residuos a disponer.

Se propone representar debidamente los almacenadores de desechos dentro de la empresa, para ello, es necesario ubicar correctamente estos contenedores y señalarlos con el tipo único de desecho específico de la iconografía.

Debido a que en la empresa los residuos sólidos que se generan son residuos plásticos, papel y cartón en su mayoría y residuos orgánicos comunes que se perciben por ingerir alimentos dentro de la empresa por parte de los empleados, se presenta la clasificación de los necesarios dentro de las instalaciones:



**Tabla 2.**

*Aplicación iconográfica desecho orgánico*

<p>Pantone 7481C: Origen biológico, restos de comida, cáscaras de fruta, verduras, hojas, pasto, entre otros.</p>		
<p>Negro: origen no biológico proveniente de la industria o proceso no natural.</p>		
<p>Pantone 7687C: botellas, bolsas, vasos cubiertos, empaques.</p>		

Continuación de la tabla 2.

---

Pantone 116C: papel limpio en buenas condiciones, facturas, cajas, papel periódico.		
---	--	---

---

*Nota.* Se muestran las figuras que representa los diferentes tipos de desechos. MARN. (2018). *Guía para la Identificación gráfica de los residuos sólidos comunes.* p. 8-9.

### 3.2.5. Tratamiento o disposición final

Para una correcta disposición de los desechos, se debe tomar en cuenta cuál será su término. Identificar los lugares en los que serán reciclados cuidando que estos establecimientos cumplan con las normativas ambientales. En el caso de los residuos biológicos o que no sea posible su reutilización, se debe identificar que estos lugares también cumplan con las normativas ambientales de Guatemala.

Los residuos sólidos generados en la empresa que puedan ser reutilizados, serán enviados a recicladoras certificadas como Scrapex Guatemala. Cuya licencia ambiental fue otorgada por el MARN. Esta empresa recibe materiales como metales, electrónicos, baterías, luminarias, aceites, PCB's, y otros varios materiales. Por lo que presenta una excelente oportunidad para la empresa Bodeganas de reciclar.

Los residuos biológicos o no reusables corresponderán al colector municipal.

### **3.3. Gestión de PCB's**

“Los bifenilos policlorados o PCB son compuestos aromáticos compuestos por átomos de hidrógeno, que pueden ser reemplazados por hasta diez átomos de cloro” (MARN, 2015, p. 15). Debido a su alto contenido en cloro, son uno de los químicos más contaminantes del mundo, además son insolubles en agua y sumamente resistentes a la degradación.

Inicialmente se crearon para aislantes de equipos eléctricos como transformadores, interruptores, condensadores y termostatos. Hoy en día se utilizan en fluidos aislantes para condensadores eléctricos, lámparas fluorescentes, electrodomésticos, cableado eléctrico, transformadores y condensadores eléctricos de potencia. Estos en sistemas cerrados (que no conviven con el entorno).

En los sistemas abiertos, se encuentra en lubricantes, aditivos para pinturas y plásticos y aislantes.

#### **3.3.1. Sistemas eléctricos que contenga aceite dieléctrico dentro de la empresa**

Las funciones principales del aceite dieléctrico son aislar y enfriar un transformador. Normalmente, este tipo de aceite se utiliza en transformadores eléctricos y refrigerantes, la mayoría de los electrodomésticos y dispositivos electrónicos también usan transformadores porque generalmente operan a un voltaje más bajo que el voltaje proporcionado por la red.

Dentro de la empresa se pueden encontrar electrodomésticos como lavadoras, hornos microondas, secadoras, y refrigeradores que utilizan transformadores eléctricos y, por lo tanto, aceite dieléctrico.

### **3.3.2. Inventario de productos con PCB's**

Entre los principales productos que utilizan PCB's se encuentra:

Refrigeradores: estos aparatos poseen una serie de componentes entre los cuales se encuentra el motor eléctrico el cual aspira evaporando el refrigerante y necesariamente debe hacer uso del aceite dieléctrico que posee bifenilos policlorados o PCB's.

Lavadoras y secadoras: Al igual que los refrigeradores, funcionan con motor y algunas de ellas poseen transformadores eléctricos que a la vez utiliza bifenilos policlorados.

Hornos microondas: actualmente mucho del uso de los PCB's se han retirado de los hornos microondas debido a la toxicidad. Pero aún persisten marcas que los utilizan.

### **3.3.3. Medidas a adoptar la correcta gestión para equipos eléctricos**

Según el MARN (2015) la exposición a productos con PCB's es muy escasa debido a que el uso de estos en los electrodomésticos es en sistemas cerrados, es decir, no se encuentran a exposición o contacto directo, sin embargo, es necesario adoptar las medidas dado los siguientes factores:

Confianza excesiva: al trabajar o manipular constantemente los productos, se genera autoconfianza y esto es peligroso pues se olvida tomar las precauciones necesarias. Recordemos que cada electrodoméstico posee indicaciones de manipulación desde su fabricación, pues cada peligro se ve advertido en el manual de instrucciones.

Ignorancia: cuando los encargados de manipular los productos no conocen la manera de levantar o mover alguno de ellos, inclinando o desviando de la posición correcta el equipo.

Condiciones de bodega:

- El área de electrodomésticos debe ser exclusiva para ellos.
- El sitio debe ser libre de humedad.
- Se recomienda prevención contra incendios.

#### **3.3.4. Disposición final de productos con PCB's**

La empresa no desecha electrodomésticos, en el caso de hacerlo, el MARN, no cuenta con un sistema de manejo integral ambientalmente adecuado por lo que solamente se pueden seguir las siguientes recomendaciones.

- Buscar centros que promuevan el reciclaje electrónico en Guatemala como Scrapex, CEMACO e E-waste.
- Evitar entregar desechos a recicladores informales, ya que esto será resumido en tomar partes específicas de los electrodomésticos y luego desechar el resto del equipo de manera incorrecta.



Muchos países industrializados tienen incineradores de alta temperatura para la destrucción de PCB y desechos contaminados con PCB. En Guatemala no existen instalaciones con una tecnología adecuada para la destrucción de las sustancias tóxicas cloradas, la única alternativa es una exportación de éstas a Europa, en donde son destruidas mediante incineración.

### **3.4. Disposición del manejo de aguas residuales de tipo ordinario y especial**

Se entiende por disposición de manejo de aguas residuales a las condiciones finales de recolección de las aguas utilizadas. Inicialmente, deben ser tratadas por su estado; ordinario, aquellas generadas por actividades domésticas y especiales, las generadas por actividades industriales, servicios públicos municipales y todas aquellas que no sean de tipo ordinario. Estas aguas deberán ser recolectadas y limpiadas antes de devolverse al medio ambiente.

#### **3.4.1. Estimado de cantidad y calidad de las aguas residuales**

La cantidad de agua que utiliza la empresa depende del uso doméstico que se hace. De acuerdo con la (Organización de las Naciones Unidas, s.f), en la actualidad el consumo de agua en los hogares no debería sobrepasar los 70 a 100 litros diarios por persona. Pero debido a la mala utilización de esta, se estima que día a día se utilizan alrededor de 400 litros por persona al día.

La empresa no hace uso de agua para sus labores, por lo que la cifra anteriormente mencionada se disminuye a 60 y 70 litros diarios por persona.

### **3.4.1.1. Recolección de aguas residuales (alcantarillados)**

La recolección de aguas residuales es mediante alcantarillado municipal. La función del alcantarillado es la de transportar el agua desde donde se produce hasta el lugar donde se trata.

Existen parámetros para aguas residuales y valores de descarga a cuerpos receptores regidos por el MARN en el cual se incluye que “las características de las aguas residuales son: temperatura, potencial de hidrógeno, grasas y aceites, materia flotante, sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno, nitrógeno total, fósforo total, arsénico, cadmio, cianuro total, cobre, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plomo, zinc, color y coliformes fecales.

Las redes de alcantarillado en Guatemala crecen conforme la población guatemalteca se expande. La extensión superficial de la red de alcantarillado es de 223 metros de alcantarillado por hectárea en la zona norte del departamento y de 519 metros de alcantarillado por hectárea en la zona sur.

La empresa realiza sus descargas de agua por medio del alcantarillado municipal en el colector Reformita-Mariscal y Roosevelt.

### **3.4.2. Tratamiento e identificación de lugar de descarga**

Existen dos sistemas de colectores principales en la ciudad de Guatemala; el colector de Oriente que inicia en la 26 calle de la zona 3, continuando a 40 metros de profundidad, abajo de la Avenida del Cementerio General y la Avenida Elena, hasta llegar al Sauce paralelo, debajo de la sexta calle de la zona 2 hasta

arribar al Hundimiento Barrio San Antonio terminando su desfogue a inmediaciones de Cementerio de las Buganvillas uniéndose entonces al río Las Vacas.

El otro colector se denomina R.M.R (Reformita-Mariscal y Roosevelt) que drenan estos sectores y tienen su desfogue detrás del Cementerio General. A este corresponde la jurisdicción del sur de la zona 7 a la cual pertenece la empresa Bodegargas. Eventualmente el desfogue del cementerio general se une al Río Las Vacas, cuyo cause se une al Río Molino y en el norte del país se une al Río Motagua cuya desembocadura es en el mar Caribe cerca de Puerto Barrios en el departamento de Izabal, Río que delimita la frontera de Honduras y Guatemala.

El Río las Vacas posee una planta hidroeléctrica ubicada en el municipio de Chinautla. La presa de gravedad de 17m de altura utiliza el agua del río para generar electricidad únicamente durante las horas de demanda máxima, esta planta incluye instalaciones para reciclaje de desechos plásticos recogidos del embalse.

Además de esta planta hidroeléctrica, estos ríos no poseen ningún tratamiento de aguas residuales y se sabe que posee alto nivel de gases de efecto invernadero, el Río Motagua es de alta contaminación en el mar y costas del Golfo de Honduras. En el año 2017 se realizó un estudio de factibilidad de planta en la cual serían necesarios US\$ 200 millones. El MARN detalla que ha invertido Q700 mil en la construcción de un centro de acopio en el municipio de Puerto Barrios 4,5 kilómetros antes de la desembocadura del Motagua. (De León, 2003)

### **3.5. Aguas pluviales**

De acuerdo con FIDA (2013):

Las aguas pluviales son aquellas que se originan en el período de lluvia o granizo, ingresan al sistema de alcantarillado y fluyen a través del suelo como escorrentía superficial. El exceso de agua se traslada a las vías fluviales o será desviada al sistema de tratamiento de aguas residuales y será enviada a plantas de tratamiento si así lo hubiera o será descargada directamente en los ríos de la cuenca.

El agua de lluvia puede causar problemas debido al volumen de agua, la intensidad de la escorrentía y los contaminantes potenciales transportados por el agua, es decir, su grado de contaminación. Cuando la escorrentía fluye hacia el sistema de alcantarillado, recolecta diferentes contaminantes, como aceite, materiales metálicos, pesticidas o fertilizantes.

En la empresa no existe un sistema de recolección de agua de lluvia por lo que se propone la implementación de esta.

Entre los beneficios que se adquieren al implementar este sistema se encuentran:

- Aumento del recurso, para aplicación de uso doméstico y recarga de tanque.
- Mitigación de factores de riesgo, se evita la degradación de la nave industrial al acumularse el agua.
- Mitigación de contaminantes, al almacenar el agua de lluvia el propio sistema evita que se arrastren basuras a los drenajes y sistemas de captación. (p. 87)

### **3.5.1. Lugares de descarga**

En el año 2014, los factores que intervienen en la reutilización de las aguas pluviales se denominan componentes del sistema de alcantarillado pluvial, entre los cuales están:

- Las estructuras de captación, que son las responsables de recolectar las aguas que serán transportadas para su reutilización.
- Sistema de conducción, transportan el agua captada hacia los sitios de tratamiento.
- Sistema de conexión y mantenimiento, son áreas donde son conectadas todas las diferentes tuberías captadoras de agua con los pozos de visita donde encargados de mantenimiento y limpieza pueden acceder.
- Estructuras complementarias, en las cuales se añade otro tipo de estructura para asegurar el funcionamiento de la fase.
- Y, por último, las estructuras de descarga que compone el lugar terminal del agua pluvial captada. Esta asegura una descarga continua a la corriente receptora ya sea un cauce natural o canal abierto al embalse

terminal los cuales pueden ser artificiales o naturales como lagos u océanos.

En Guatemala existen reglamentos para la captación de aguas pluviales, sin embargo, no se lleva a cabo ninguna actividad por entes públicos o privados que practiquen la reutilización de aguas pluviales. Por lo que se propone que dentro de la empresa Bodegargas se implemente un sistema de captación de agua de lluvia lo que beneficia al medio ambiente y a la empresa misma.

### **3.5.2. Medidas de mitigación para no afectar las variables ambientales**

Variable es una palabra que representa cambio o que el objeto en estudio está sujeto a una variación.

Las variables ambientales son aquellas condiciones o factores climáticos involucrados en la determinación de un espacio, sitio o ubicación. Entre las variables ambientales están:

- Hidrología, que comprende el conjunto de procesos asociados al ciclo del agua.
- Calidad del agua, referido a los factores y componentes que adquiere el agua.
- Suelos, constituyen el soporte para especies vegetales y muchas especies animales. Son el recurso natural a partir de la cual se realiza una gran variedad de desarrollos y actividades humanas.
- Geodinámica, implica los agentes que intervienen en los procesos dinámicos de la tierra. La pérdida de suelos es parte de los procesos

erosivos y pueden ser de carácter natural o por degradación del relieve y subsuelo debido a la acción humana.

- Biotas, implica al conjunto de especies de plantas, animales y organismos que ocupan un área determinada.
- Socioeconómicas, combina los factores laborales, posición económica, social individual o familiar de una persona respecto a las otras.

En la empresa las variables ambientales que intervienen en los impactos ambientales son:

**Tabla 3.**

*Variables ambientales dentro de la empresa.*

<b>Variable</b>	<b>Impacto potencial</b>	<b>Mitigación</b>	<b>Entidad responsable</b>
<b>Hidrología</b>	Patrón de drenajes y erosión hídrica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimizar operaciones del agua.</li> <li>• Evitar cruce de aguas.</li> <li>• No implementar curso de aguas artificiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipalidad</li> </ul>
<b>Calidad de agua</b>	Disminución de la claridad y calidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar ingreso de sedimentos al agua.</li> <li>• Evitar movimiento de suelos cerca de los cuerpos de agua.</li> <li>• Evitar descarga de productos químicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipalidad</li> <li>• Empresa</li> </ul>

Nota. La tabla muestra las variables ambientales dentro de la empresa. Elaboración propia, realizado con Excel 365.

### **3.6. Utilización de papel para facturación y otras aplicaciones**

El uso del papel en una empresa depende del carácter de esta, se estima que son utilizados 17 árboles adultos para producir una tonelada de papel.

Además de esto para la producción de papel es necesaria la utilización de agua y esto genera aguas residuales en el proceso de producción de blanqueo.

Por ello es importante la reutilización del papel para disminuir la cantidad de su uso en la empresa.

### 3.6.1. Contexto del uso de papel en la empresa

En Bodegargas el papel utilizado es para facturación y etiquetado para precios y marcas en los productos, además de la utilización del cartón para embalaje de productos.

Aproximadamente el consumo del papel se representa en la tabla 4.

**Tabla 4.**

*Uso del papel en la empresa*

<b>Tipo de papel</b>	<b>Cantidad o peso/ mes</b>	<b>Aplicación</b>
<b>Papel Bond</b>	1 caja – 10 resmas 5000 hojas.	Facturación y notas de envío
<b>Cartón</b>	46.8 Kg	Embalaje
<b>Otros</b>	13 kg	Etiquetas, precios, entre otros.

*Nota.* Se muestra la cantidad de papel utilizada por la empresa. Elaboración propia, realizado con Excel 365.

En los envíos, la empresa cuenta con un sistema de reutilización del papel y las facturas son realizadas cada 6 meses.

El cartón utilizado únicamente es para embalaje y la mayor parte, no es desechado en la empresa, si no, se envía cuando se entrega producto a los clientes.



### **3.6.2. Metodología de aplicación del sistema de gestión ambiental**

Para reducir la utilización del papel en la empresa se propone lo siguiente:

- Evitar el uso del papel, utilizar medios de comunicación electrónicos y utilizar papel cuando fuere necesario.
- Evitar imprimir documentos innecesarios.
- Utilizar ambas caras del papel si es posible.
- Identificar el desperdicio de papel en impresiones (cuando quedan bordes en blanco que no fueron utilizados).
- En las notas de envío y en documentos internos utilizar papel reciclado.
- Reutilizar internamente el papel que solo haya sido impreso por una cara.
- Reciclar el papel inservible haciendo uso del contenedor específico.

### **3.7. Medidas de mitigación**

Medidas de mitigación es el conjunto de medidas destinadas a prevenir, reducir, minimizar y corregir la magnitud de los impactos negativos al ambiente, identificados dentro del proceso de evaluación ambiental como posibles consecuencias del desarrollo de una obra, industria, proyecto o actividad específica. (Acuerdo gubernativo 137-2016, 2016, art. 3)

Dentro de las variables ambientales existen medios y factores ambientales involucrados tales como:

- Medio físico: aire, suelo, agua.

- Medio biológico: flora y fauna
- Socioeconómico: cultura.

Para la empresa Bodeganga las medidas de mitigación serán establecidas de acuerdo con su carácter laboral, cuyo fin es la eliminación de fuentes contaminantes si así lo hubiese.

El agua se refiere a la superficial, océanos, agua subterránea, calidad y temperatura.

El suelo abarca los recursos minerales, materiales de construcción, suelo geomorfológico, campos de fuerza y radiación de fondo.

Atmósfera se refiere a calidad de este, como los gases y las partículas, el clima y la temperatura.

Los procesos toman en cuenta las inundaciones, erosión, sedimentación y precipitación, adsorción compactación, sedimentación y estabilidad.

Los factores culturales, envuelve la salud, seguridad, densidad poblacional, empleo estructuras, redes de transporte, servicios públicos y eliminación de desechos.

El ingreso de mercaderías constituye las entregas de los proveedores que distribuyen los productos para proceder a la exhibición y venta de estos. Se debe analizar si en esta acción corresponden factores ambientales que se vean afectados.

Las ventas es una operación en la que intervienen personas ajenas a la empresa, por lo cual se analiza si también estas acciones generan impactos en el medio ambiente, tomando en cuenta el proceso de una venta y compra de productos.

La disposición de embalajes presenta un factor muy importante para el medio ambiente, puesto que es necesario hacer un correcto tratamiento para desechar estos sin perjudicar en gran manera el medio ambiente.

El reciclado de desechos constituye una parte importante, ya que se deben de tomar en cuenta las variables ambientales para efectuar un correcto reciclado y no perjudicar otras áreas que se crean exentas de impacto.

En disposición de basuras, al igual que la disposición de embalajes y reciclado de desechos, se debe realizar el análisis para identificar los factores ambientales que se ven afectados.

La descarga de desechos municipales se refiere en su mayoría a las aguas residuales que se unen al colector municipal, por lo que el mayor factor afectado será el agua.

### **3.7.1. Tablas resumen**

Las medidas de mitigación se detallan basadas en la matriz de Leopold, la cual consiste en la posibilidad de listar impactos al ambiente representados en las columnas y características o condiciones ambientales representadas en las filas.

En cada celda de la matriz se colocan dos números de 0 a 10 para cuantificar la valorización del impacto ambiental. El primer número se utiliza para indicar la magnitud del impacto y el segundo indica la importancia del factor.

La magnitud del impacto se refiere a los rangos en valores numéricos para asignar el grado de degradación o beneficio que el factor impactante ocasiona en un elemento ambiental.

La importancia relaciona el grado del impacto, es decir, la importancia que la acción o actividad llevada a cabo, provoca al factor estudiado.

**Tabla 5.**  
*Matriz de Leopold*

<b>Actividades</b>	<b>Procesos de la empresa</b>	<b>Ingreso de mercadería</b>	<b>Ventas</b>	<b>Disposición de embalajes</b>	<b>Reciclado de desechos</b>	<b>Disposición de basuras</b>	<b>Descarga de desechos municipales</b>
<b>Agua</b>	2 / 0	0 / 0	0 / 3	3 / 2	2 / 2	2 / 10	10 / 9
<b>Suelo</b>	5 / 1	5 / 1	5 / 1	0 / 0	0 / 0	0 / 0	8 / 9
<b>Atmósfera</b>	0 / 0	0 / 0	0 / 0	3 / 6	0 / 8	6 / 6	5 / 8
<b>Procesos</b>	10 / 10	8 / 7	9 / 10	9 / 5	5 / 5	2 / 5	2 / 6
<b>Cultura</b>	8 / 10	9 / 10	9 / 10	0 / 0	1 / 5	5 / 8	5 / 8

*Nota.* La matriz muestra la calificación que se le otorga a cada proceso de la empresa. Elaboración propia, realizado con Excel 365.

**Tabla 6.**

*Acciones ambientales*

Medio humano		Medio natural		
		Medio físico		
Procesos	Cultura	Agua	Suelo	Atmósfera
Incremento de la eficiencia para la utilización de los recursos.	Trabajo en equipo para cumplir los protocolos ambientales.	Disminución del uso del agua. Mejora en la obtención. Tratamiento para desechar.	No aplica.	No aplica

*Nota.* Se muestran las acciones ambientales. Elaboración propia, realizado con Excel 365.

### **3.7.2. Prevención de contaminantes**

De acuerdo con Inche (2015) en su publicación sobre la prevención de la contaminación en la industria explica que la prevención de contaminantes beneficia la salud pública y el medio ambiente. Esto implica procesos o prácticas que reducen o eliminan contaminantes o residuos que provienen de la empresa. Para la prevención de contaminantes es necesario minimizar los residuos, este es el principio sobre el cual se gestionan las prácticas y medidas para prevenir la contaminación dentro de la empresa.

Estas medidas de prevención se pueden lograr a través de dos métodos para reducir los desechos de la empresa, el primero, efectuando cambios en el producto. La segunda, realizando cambios en el proceso (forma de embalaje, almacenamiento, entre otros.)

Los programas de prevención de la contaminación industrial se pueden lograr a través de dos métodos para reducir los desechos en la *Nota.* cambios en el producto y cambios en el proceso de producción. Para la empresa Bodegantas

se tomará el segundo método mencionado ya que la empresa no produce ningún artículo.

### **3.7.3. Reducción de recursos**

Las medidas de prevención para la reducción de recursos se detallan a continuación:

- Cambios en los insumos: compra de materia prima libre de impurezas o trazas tóxicas, material con sello ecológico, materiales de limpieza bajos en toxicidad.
- Cambios tecnológicos: utilizar equipo capacitado para reducir el uso de insumos (materiales de empaque y embalaje), incluir equipo mecánico de limpieza para evitar usar solventes o materiales de limpieza tóxicos, aplicar *power coating* o revestimiento en polvo para garantizar la durabilidad de los insumos y productos utilizados dentro de la empresa y evitar deterioro y cambios continuos en estos.
- Práctica de operaciones mejoradas: capacitar a los empleados en la reducción de materiales de trabajo dentro de la empresa, separar los residuos que se generen, mejorar las condiciones de operación, identificar goteos o humedad dentro de las instalaciones, apagar el equipo eléctrico si no está en uso.
- Por último, la recuperación de residuos depende de la clasificación de los desechos reciclables para que no se mezclen con residuos o materias extrañas de otros procesos. La segregación garantiza que los residuos no se contaminen y se maximice la concentración de materiales reciclables. El reciclaje de residuos se puede llevar a cabo dentro o fuera de la empresa.

## **4. IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA**

La propuesta del Sistema de gestión ambiental se enfoca a todos aquellos factores que han sido analizados y en los cuales se efectuará un cambio positivo para el medio ambiente. La implementación de esta propuesta busca proveer de un análisis de la situación además de una solución para los factores negativos encontrados.

### **4.1. Sistema de gestión ambiental**

El sistema de gestión ambiental puede describirse como el “conjunto de operaciones técnicas y acciones propuestas, que tienen como objetivo asegurar la operación de un proyecto, obra, industria o actividad, dentro de las normas legales, técnicas y ambientales para prevenir, corregir o mitigar los impactos o riesgos ambientales negativos y asegurar a los proponentes, la mejora continua y la compatibilidad con el ambiente. (Acuerdo gubernativo 137-2016, 2016, art. 3)

El propósito de efectuarlo es el de buscar la participación del personal para motivación de los beneficios de aplicar el SGA, incorporando las buenas prácticas a las variables en la planificación, desarrollo y seguimiento de la gestión ambiental en la empresa. Podrá ser utilizado como base para la elaboración de un instrumento ambiental.

#### **4.1.1. Implementación del plan**

La implementación del plan se basa en la mitigación de los impactos ambientales y reutilización de materiales. Se destaca que la inversión en la implementación del plan no extrema los costos para su aplicación. Acciones que se pueden realizar en el proceso, proveerán un resultado positivo, si los residuos se gestionan adecuadamente y se reduce la contaminación.

- **Gestión de residuos líquidos**

Para mitigar el impacto que se genera por los residuos líquidos en los cuerpos receptores, es necesario mejorar el tratamiento, mediante la implementación de procedimientos que hagan inocuas las aguas residuales tratadas y finalmente sean vertidas en cumplimiento de los estándares de vertido del sistema.

- Verificar el correcto funcionamiento de las instalaciones hidráulicas dentro de la empresa para la distribución eficiente de agua y correcto vertedero de las aguas en el alcantarillado público.
- Evitar la disposición de residuos sólidos con los residuos líquidos para que no interfieran con la calidad ambiental del medio receptor y no sea necesario un proceso secundario de aguas residuales.
- Reducir el uso del agua evitando fugas y usos innecesarios de esta.
- Verificar la certificación de los productos químicos que se utilizan para limpieza de la empresa.
- Aprovechar el agua de lluvia en épocas de invierno para la reutilización de esta.



- **Gestión de residuos sólidos**

La mitigación de los residuos sólidos busca prevenir la contaminación dentro y fuera de la empresa, para ello se proponen las siguientes medidas para la reducción de estos.

- Implementar los depósitos de recolección de los residuos sólidos mencionados en el capítulo 3.2.4 para facilitar el reciclaje y separación de estos.
- Reutilizar los residuos que así se pudieran, como papel, plásticos, cartones, entre otros.
- Reducir la creación de desechos sólidos sustituyendo materiales e insumos.
- Gestión de PCB's
- Manipular adecuadamente los electrodomésticos para evitar accidentes que provoquen derramamiento de los químicos.
- En caso de desechar electrodomésticos, hacerlo en lugares certificados para ello.

#### **4.1.2. Entidades responsables**

Las entidades responsables realizan la función de velar por el cumplimiento de las normas planteadas para la buena gestión ambiental. Proveyendo los medios y el seguimiento para la obtención de resultados.

##### **4.1.2.1. Empresa**

La empresa será responsable de cumplir y hacer cumplir los protocolos planteados en el SGA. Cada sector dentro de la empresa deberá establecer un

compromiso para alcanzar las metas establecidas y cada nivel dentro de la empresa, deberá rendir cuentas sobre su área de trabajo.

#### **4.1.2.2. MARN**

Como órgano rector de la gestión ambiental en Guatemala, el MARN provee lineamientos sobre programas, proyectos y estrategias las cuales son utilizadas para la elaboración de este SGA.

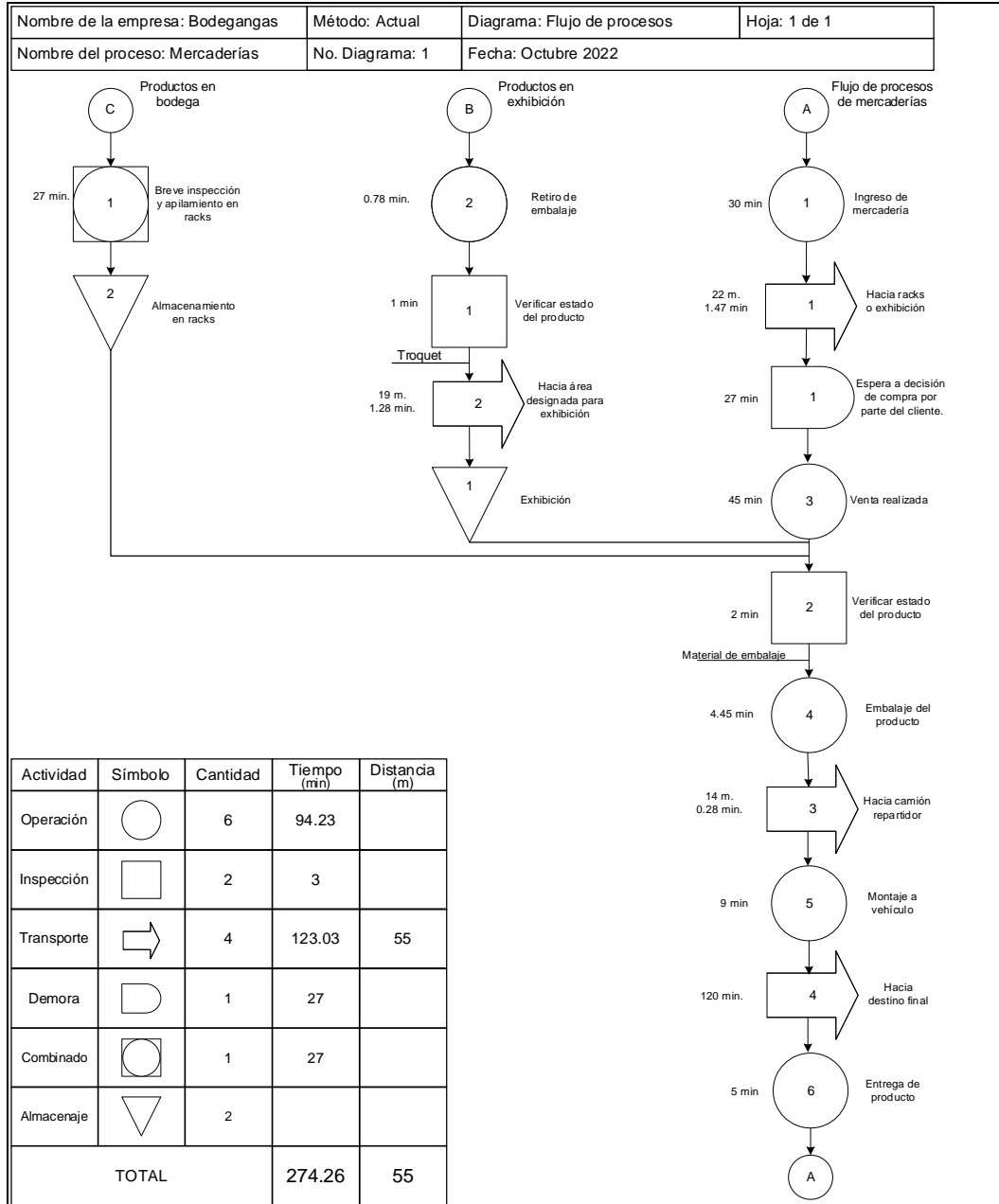
#### **4.2. Diagrama de procesos dentro de la empresa**

Los diagramas de procesos representan gráficamente los procedimientos dentro de la empresa para una mejor visualización de los puntos a tomar en cuenta en la implementación de la propuesta.

Los datos obtenidos representan la ejecución de las actividades en condiciones normales de trabajo. Debido a la naturaleza de la empresa, los procesos no están estandarizados y la cantidad de mercaderías varía según la demanda del mercado y según el tipo de producto, por lo que se utilizó un promedio en los tiempos de ejecución en cada actividad.

**Figura 6.**

*Mercaderías*

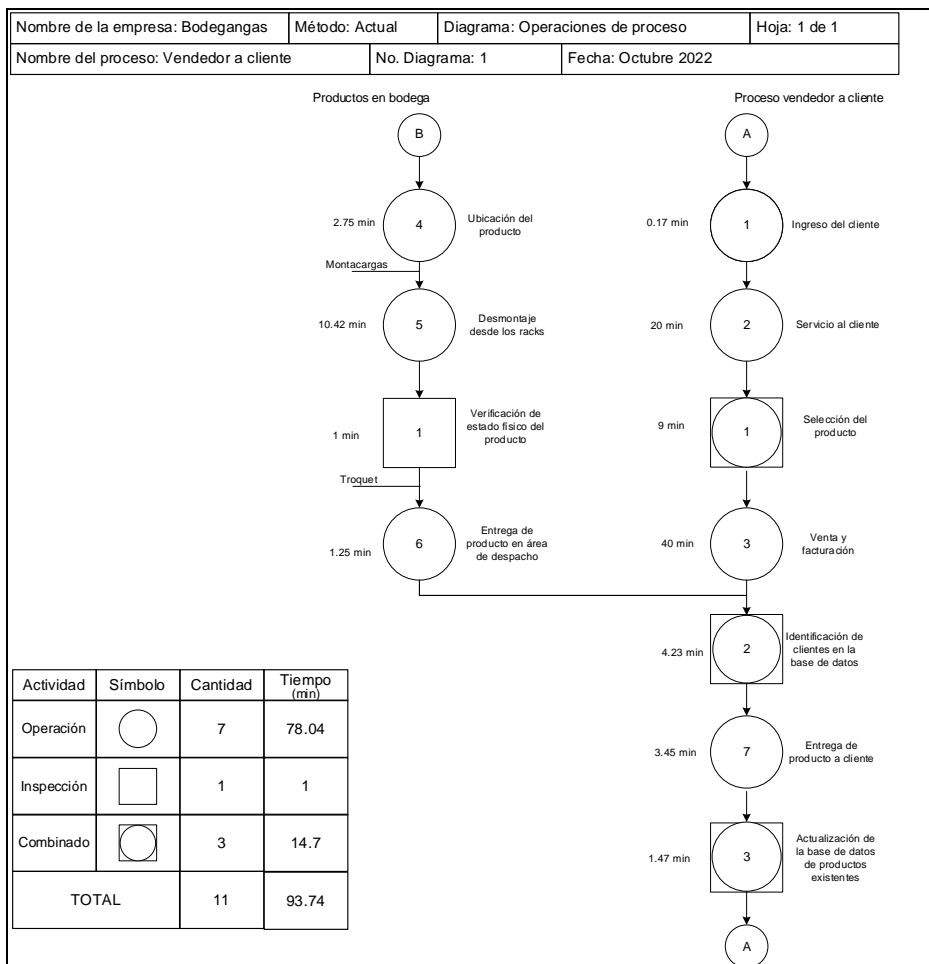


*Nota.* Se muestra el proceso para el manejo de mercadería. Elaboración propia, realizado con Visio 2019.

### 4.2.1. Proceso de productos y residuos relacionados al impacto ambiental

Las etapas se detallan mediante la utilización de diagramas de flujo y procesos. Estas representaciones visuales permiten una comprensión más clara de las áreas que requieren un enfoque e intervención ambiental sólido.

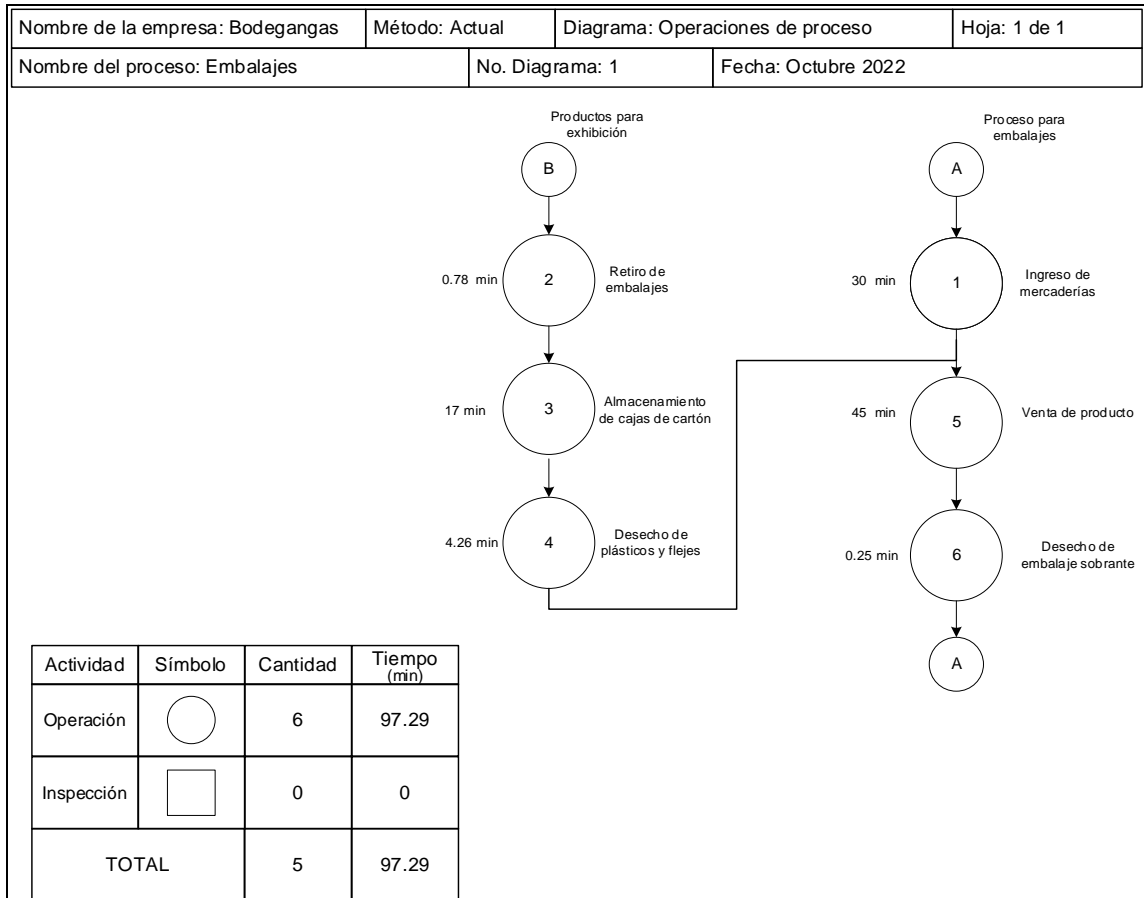
**Figura 7.**  
*Vendedor a cliente*



*Nota.* Se muestra el proceso del vendedor a cliente. Elaboración propia, realizado con Visio 2019.

**Figura 8.**

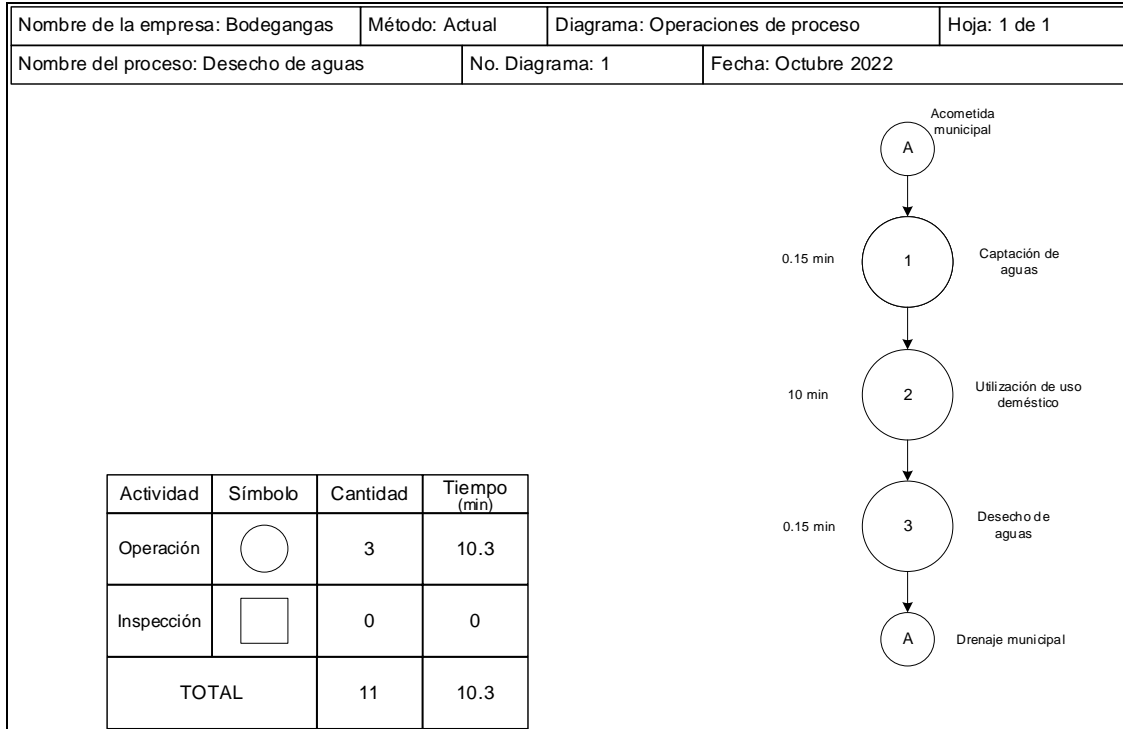
*Diagrama de procesos relacionado a embalajes*



*Nota.* Se muestra el proceso para el manejo del embalaje. Elaboración propia, realizado con Visio 2019.

**Figura 9.**

*Diagrama de procesos relacionado al desecho de aguas*



*Nota.* Se muestra el proceso para el manejo de desechos del agua. Elaboración propia, realizado con Visio 2019.

### 4.3. Residuos y desechos sólidos

Los residuos y desechos sólidos que se generen dentro de la empresa como resultado de las actividades serán eliminados y reutilizados según la categoría a la que pertenezcan y la composición del material utilizado que posean.

#### **4.3.1. Sistema de clasificación de desechos**

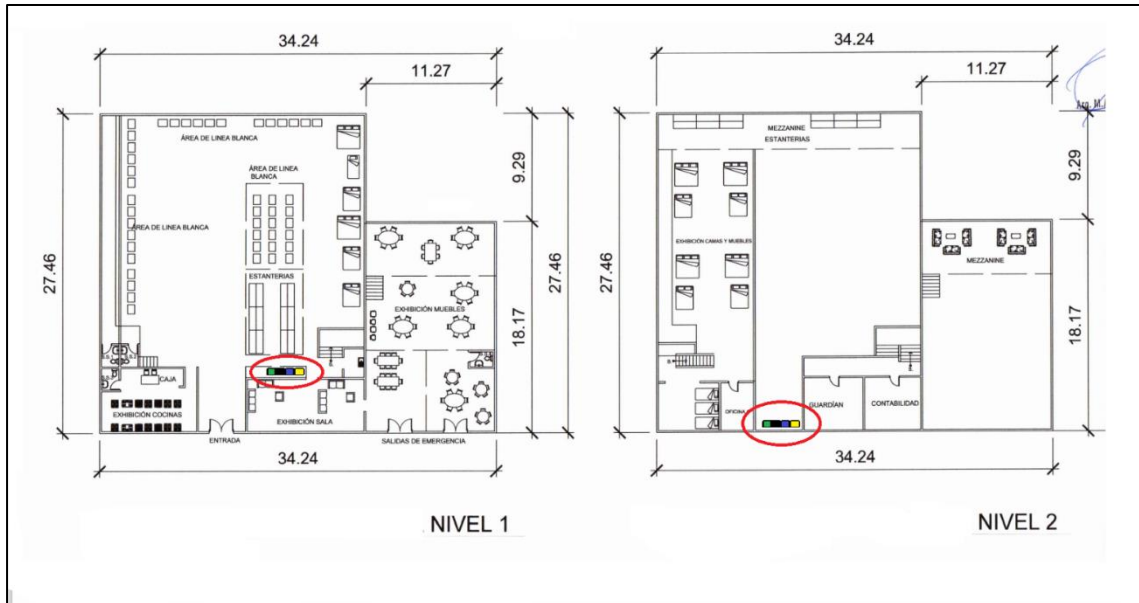
El sistema de clasificación está basado en la Guía para la identificación gráfica de los residuos sólidos comunes del MARN, en la cual se identifica la clasificación primaria y secundaria y la aplicación iconográfica que se implementa en los recipientes que se utilizarán como contenedores de desechos dentro de la empresa.

Para la empresa Bodeganas se implementarán cuatro de las siete clasificaciones de desechos que se documentan en la guía ya que los residuos que genera la empresa únicamente incluyen los siguientes: orgánico, inorgánico, plástico y papel.

Para lo cual se deberán implementar recipientes para cada una de las cuatro clasificaciones mencionadas, tomando en consideración el tamaño de las instalaciones de la empresa, serán necesarios 8 recipientes, los cuales serán ubicados; cuatro en el primer nivel y cuatro en el segundo nivel de manera enlazada entre los recipientes, es decir unidos en conjunto en el mismo sitio. Se propone ubicarlos fuera de la exhibición de salas del primer nivel al lado izquierdo y fuera de guardianía del segundo nivel del lado izquierdo.

**Figura 10.**

*Ubicación del sistema de clasificación de desechos*



*Nota.* Después de analizar los procesos se presentan las ubicaciones de los depósitos para desechos. Elaboración propia, realizado con AutoCAD 2019.

#### **4.3.2. Disposición final**

Al ser recolectados de manera separada, los desechos orgánicos serán trasladados por medio del recolector municipal. En el recolector municipal son las entidades gubernamentales quienes velan por la correcta gestión de estos residuos.

Para el reciclaje del papel, plástico y latas es la empresa CODIGUA la encargada de recoger estos materiales en la empresa Bodeganguas ya que es una empresa certificada para reciclar, cuentan con servicio a domicilio, además de ofrecer incentivos monetarios por el aporte de papel reciclado.



#### **4.4. Tratamientos de agua**

Los tratamientos de agua se aplicarán a las aguas residuales como parte de la mitigación del impacto ambiental que genera la empresa que por actividades domésticas son utilizadas. Para un eficaz tratamiento es necesario un sistema que abarque la obtención y el desecho de las aguas, para el sistema de obtención se utilizará el agua de lluvia para épocas de invierno y en el desecho de estas aguas un sistema de filtración para disminuir el impacto ambiental en el recolector de las aguas.

##### **4.4.1. Sistema de mejora en la obtención**

De acuerdo con FIDA en la monografía de 2013, para recabar agua se aplicará el sistema de obtención de agua de lluvia, que en tiempo de invierno será de vital utilidad, esto requiere de la instalación del sistema.

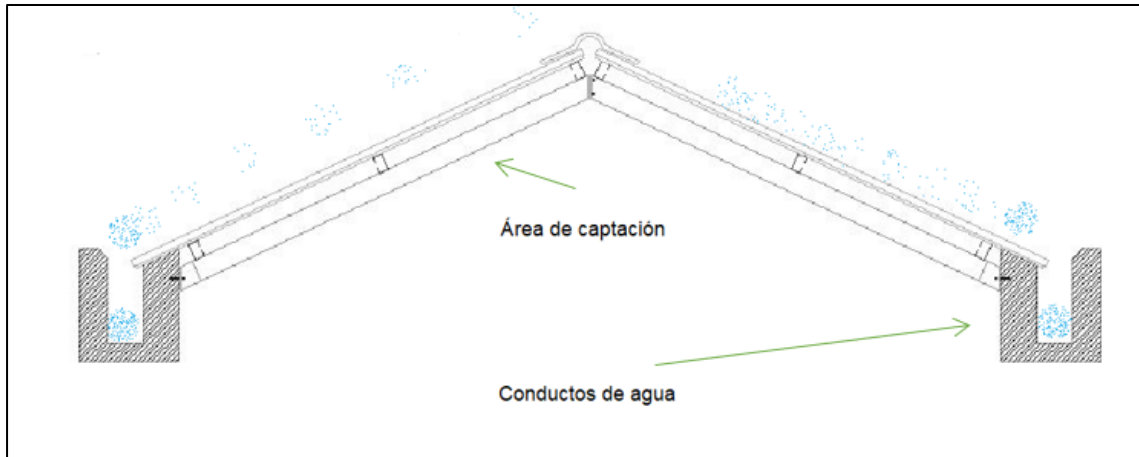
En temporada de lluvias, la cisterna se llenará con esta agua y una vez agotada o al no existir presencia de lluvia, pasará automáticamente al suministro de red por medio de la municipalidad.

Para la implementación de un sistema de captación de agua de lluvia se requiere de lo siguiente:

- Área de captación, el techo de la bodega principal donde está ubicada la empresa. Este techo es a dos aguas por lo que facilita la obtención en los conductos de agua.
- Conductos de agua, que serán los encargados de dirigir el agua recibida del área de captación a la cisterna general.

## Figura 11.

Representación gráfica del área de captación y conductos de agua

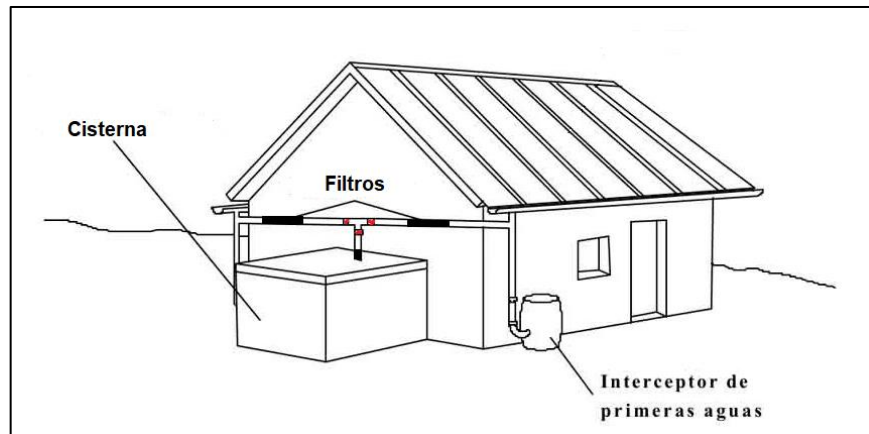


*Nota.* La figura muestra un techo de dos aguas con sus respectivas canaletas, las cuales son las encargadas de transportar el agua pluvial. Obtenido de Álvarez. (2009). *Cubierta a dos aguas.* (<https://documentos.arq.com.mx/Detalles/49237.html>), consultado el 13 de febrero 2021. De dominio público.

- Filtros, deberán ser ubicados previamente a la cisterna ya que son los encargados de eliminar residuos, polvo e impurezas que se encuentren en el agua que está siendo captada.
- Cisterna, el área donde es almacenada el agua que ha sido captada para su uso.
- Sistema de control, se encarga de llenar el depósito cisterna automáticamente al percibir que no hay agua de lluvia captada por el sistema instalado.
- La instalación de un sistema interceptor para la reutilización de primeras aguas grises.

## Figura 12.

Representación gráfica del sistema de obtención de agua de lluvia



*Nota.* La imagen muestra el sistema de captación de agua de lluvia. Obtenido de Aderly. (2013). *Sistema de captación de agua pluvial en techos.* (<https://es.slideshare.net/eross17/captacin-agua-de-lluvia-22202719>), consultado el 13 de febrero 2021. De dominio público.

### 4.4.2. Disposición de aguas

Desechar las aguas requiere de un control que permita reducir los contaminantes al sistema de captación de aguas residuales municipal. Está establecido el sistema de tratamiento de aguas residuales normado por el acuerdo ministerial 105-2008 en el cual se describe el plan mitigar los contaminantes al sistema de captación como lo es aplicar rendijas, trampas de grasa, tanque de aeración, sedimentación entre otros.

Debido a que la empresa no genera un alto impacto ambiental desechando aguas puesto que es solo de uso doméstico, no es obligatoria la implementación de un sistema de esta magnitud, sin embargo, ayudará a la mitigación de contaminantes la aplicación de rendijas en el sistema de captación de aguas

residuales para evitar que materiales de mayor tamaño se dirijan a los drenajes los cuales cumplen la misma función del sistema de filtros.

Las primeras aguas grises, son aquellas que son captadas al inicio de la lluvia llevando consigo residuos sólidos y polvo acumulados en los techos, por lo que esta agua puede ser reutilizada en procesos como el uso del inodoro, la cual es agua de desecho.

#### **4.5. Materiales de protección para productos de la empresa**

Entre los materiales de protección que utiliza la empresa, es necesario aplicar sistemas de reutilización o sustitución de los materiales en los que pueda ser aplicado.

Debido a que los materiales mayormente utilizados para protección de productos son plásticos, espumas, nylon y duroport, resultan siendo materiales de alto impacto ambiental para los lugares de recolección o el vertedero impactando lagos, ríos, suelo debido a la larga duración en su descomposición.

Se implementará el sistema de reutilización o sustitución de estos materiales en la empresa.

##### **4.5.1. Mecanismo de reutilización**

Espumas de poliuretano y polietileno: para reutilizar estas espumas la solución existente es aprovechar el uso físico del material para varios artículos de mercadería; es decir, utilizar más de dos veces la espuma en los muebles o electrodomésticos disminuyendo la necesidad de más compra debido a que no hay un método existente de reutilización química del material aplicable en

Guatemala. Al ser espumas que pueden deformar su estado inicial, se recomienda reutilizarlas no más de dos veces en artículos que sean necesarios.

- Plásticos nylon: estos son utilizados para proteger el polvo y superficie de los artículos. Al ser reciclados pueden ser transformados para ser reutilizados nuevamente evitando la utilización de petróleo en la fabricación reduciendo el uso de recursos y energía. Afortunadamente, CODIGUA recibe el plástico nylon transparente para reciclar por lo que el método de reutilizar y reciclar es factible para este tipo de material.

Además, el plástico que sea posible utilizarlo más de dos veces para recubrimiento será de utilidad y eficacia para este proceso.

- Duroport: en Guatemala no existen entidades que acepten el poliestireno o duroport como reciclaje, por lo que este material deberá ser sustituido dentro de la empresa.

Este material es utilizado para protección, evitar golpes y una mayor rigidez al momento de la organización de las mercaderías dentro de la bodega por lo que el material más próximo a implementarse sustituyendo el duroport, serán las fibras moldeadas, espumas de polietileno y espumas de poliuretano.

#### **4.5.2. Mecanismo de sustitución de materiales**

Todos los materiales anteriormente mencionados como embalajes podrían ser sustituidos por materiales que generen un impacto menor al ambiente tales como:

Lana de madera, la cual beneficia el aislamiento térmico, resistencia a la humedad y durabilidad para ser reutilizado en otros productos. Ideal para los productos frágiles y de pequeñas dimensiones.

Lana de papel, adaptable a los espacios, eficaz para relleno y de peso ligero. Al ser reciclado es de fácil obtención y de menor costo que los productos actualmente utilizados.

#### **4.6. Costos de aplicación de propuesta**

Los costos de aplicación del SGA se dividen entre los costos que deben ser implementados para la disminución del impacto ambiental y los que se sugieren implementar para una mayor contribución al medio ambiente.

Los costos de inversión serán aquellos que se contemplan para iniciar el proceso de aplicación de la propuesta donde se detallan los materiales y dimensiones de estos, los costos de operación aquellos que implican la mano de obra para ejecutar la propuesta y los de mantenimiento aquellos que evitarán la degradación y el cumplimiento del propósito de la propuesta.

**Tabla 7.***Costos de inversión para la aplicación de la propuesta*

No	Material	cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	subtotal	Total
<b>1</b>	<b>Clasificación de desechos</b>					
	Contenedores de basura	8	60 l.	Q 250,00	Q 2.000,00	Q 2.000,00
<b>2</b>	<b>Mejora en la obtención de agua</b>					
	Canales	23	2.44 m.	Q 69,50	Q 1.598,50	
	Filtros	2	n/a	Q 468,50	Q 937,00	
	Cisterna	1	1700 l.	Q 2.192,98	Q 2.192,98	
	Interceptor de aguas grises	1	¾ in x 6 m.	Q 45,95	Q 45,95	Q 4.774,43
<b>3</b>	<b>Aguas grises</b>					
	Rejilla circular con malla	1	4 in	Q 30,00	Q 30,00	Q 30,00
	<b>Total</b>					<b>Q 6.804,43</b>

Nota. Elaboración propia, realizado con Excel 365.

**Tabla 8.***Costos de inversión para la aplicación de la propuesta de sustitución de materiales.*

No.	Material	cantidad	Unidad de medida	Precio unitario	Subtotal	Total
<b>4</b>	<b>Sustitución de materiales</b>					
	Espuma de polietileno	1	1 m	Q 8,00	Q 8,00	
	Lana de madera	1	1 lb	Q 35,00	Q 35,00	
	Lana de papel	1	1 lb	Q 20,00	Q 20,00	Q 63,00
	<b>Total</b>					<b>Q 63,00</b>

Nota. Elaboración propia, realizado con Excel 365.

Nota:

- La sustitución de materiales es la sugerencia para mayor contribución al medio ambiente.
- Se estima que una libra de estos materiales satisface las dimensiones de un embalaje cuyas dimensiones no exceden los 50 cm<sup>3</sup>
- El costo indirecto de transporte no es incluido.

**Tabla 9.**

*Costos de operación para la aplicación de la propuesta*

No.	Mano de obra	Cantidad	Unidad de medida	Precio unitario
<b>2</b>	<b>Sistema de mejora en la obtención de agua</b>			
	Instalación de cisterna	1	l	Q 150,00
	Colocación de tuberías para recolección	25	m	Q 50,00
	Instalación de interceptor de aguas grises	1	m	Q 35,00
	Mantenimiento	1	Unidad	Q 50,00
	<b>Total</b>			<b>Q 285,00</b>

*Nota.* Elaboración propia, realizado con Excel 365.

#### **4.7. Impacto de la aplicación de la propuesta generado dentro de la empresa**

El impacto generado por la aplicación del SGA consta del análisis de la proyección de los resultados obtenidos que contribuyen significativamente a la empresa y el propósito de este SGA.

Con la implementación del sistema de clasificación de desechos se prevé:

- La disminución de productos contaminantes en los lugares de desecho.
- Disminución de uso de materiales como papel dentro de la empresa.
- Disminución de contaminantes orgánicos dentro de la empresa.

Con el sistema de mejora en la obtención de agua se estima que:

- Se genere una menor erosión en los suelos.
- Disminución de los caudales en alcantarillados.
- Menor deterioro de electrodomésticos e instalaciones sanitarias al no poseer minerales causantes de corrosión.
- Ahorro de factura de agua.



Con la sustitución de materiales se prevé:

- Menor gasto de insumos al poder reutilizarse la mayoría de ellos.
- Sostenibilidad ambiental al utilizar productos naturales.

#### **4.8. Resumen de desarrollo de gestión ambiental**

El propósito del sistema planteado es reducir el impacto ambiental que genera la empresa Bodeganguas a través de la clasificación de desechos sólidos, mejora en la obtención en el agua utilizada y desecho de aguas grises, la reutilización y sustitución de materiales.

- Sistema de clasificación de desechos

Crear un sistema de clasificación de desechos parte de la necesidad de minorar el impacto que la empresa pueda ocasionar al medio ambiente al no desechar correctamente estos sólidos. Ya que, actualmente, todos los residuos son recogidos por el recolector municipal con lo cual, ningún material se aprovecha para su reutilización, provocando un impacto negativo al medio ambiente.

El objetivo principal es disminuir el impacto provocado a través del sistema de clasificación de desechos. Se toma en cuenta el tipo de residuo que la empresa genera los cuales son: desechos orgánicos, desechos inorgánicos, plásticos y papel. Por lo cual se lleva a cabo la implementación de recipientes previamente señalizados y ubicados dentro de la empresa para la correcta clasificación de estos desechos. En el caso de los desechos como el papel y el plástico, son trasladados a CODIGUA, una empresa certificada para recibir estos materiales y reciclarlos adecuadamente. Los productos orgánicos e inorgánicos

son desechados a través del recolector municipal. Con esto, se mermarán los desechos sólidos.

- Sistema de mejora en la obtención de agua

Con la intención de disminuir costos dentro de la empresa, y favorecer el medio ambiente se implementará un sistema de mejora en la obtención de agua. La cual consiste en aprovechar el agua de lluvia a través de una red de obtención que abastecerá de agua el edificio donde reside la empresa que consta de un área de captación, conductos de agua, filtros, una cisterna, un sistema de control o bomba y un interceptor de aguas grises la cual se activará en días de invierno.

- Desecho de aguas grises

Las redes de alcantarillado sufren la acumulación de objetos sólidos que evitan drenar correctamente las aguas, por esto se implementará un sistema que minore esta acumulación de sólidos antes de que las aguas que son desechadas sean vertidas al alcantarillado público. Con el sistema de obtención de agua de lluvia, se implementarán filtros responsables de la separación de objetos sólidos los cuales serán separados para su correcto desecho y el agua utilizada para las instalaciones sanitarias. Las aguas que no cumplan ninguna función para la empresa serán vertidas en el alcantarillado público después de haber atravesado los filtros de separación de desechos sólidos. Con esto se reducirá el impacto generado al sistema de drenajes que son vertidos en los ríos y desembocan en los océanos.

- Reutilización de materiales

Al utilizarse varios materiales derivados del petróleo como el plástico y el nylon, es necesario implementar un sistema de reutilización de materiales con el fin de disminuir el impacto generado al medio ambiente. Por lo que el sistema de reutilización consiste en aprovechar los materiales que pueden ser trasladados a empresas certificadas para el correcto ciclo de aprovechamiento de estos materiales. Esto presenta un beneficio no solo para el medio ambiente, si no, también para la empresa a través de la remuneración monetaria que se adquiere reutilizando estos productos.

- Sustitución de materiales

Dentro de los materiales que se utilizan dentro de la empresa, algunos de ellos no califican para reutilizarse por lo que es necesaria la sustitución de estos para evitar el impacto ambiental que pueda ser generado. Se analizan las mejores opciones de sustitución y son adquiridos.



## **5. SEGUIMIENTO DE LA PROPUESTA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA EMPRESA BODEGANGAS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

El objetivo principal del seguimiento para la propuesta del SGA es verificar la evolución y comportamiento de los factores ambientales frente a los impactos previamente identificados además de proporcionar el seguimiento adecuado a las medidas preventivas propuestas para determinar si son adecuadas.

El plan de seguimiento es establecido bajo los términos de referencia del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

### **5.1. Medidas de mitigación de impacto ambiental**

Las medidas de mitigación deberán asegurar la prevención y el control del impacto ambiental negativo resultante de la vulnerabilidad ambiental a la que está sujeta la propuesta del SGA.

Con estas medidas se establecen e implementan diferentes métodos preventivos que contrarrestan de manera eficiente los impactos negativos y se obtiene un resultado positivo en el medio ambiente.

#### **5.1.1. Para utilización de desechos**

La importancia del sector de desechos sólidos radica en que deben recibir el tratamiento y la disposición final adecuada por las consecuencias sanitarias a

la población y el deterioro ambiental que conlleva no aplicar las medidas necesarias de mitigación. Estas medidas son:

- Procurar generar la menor cantidad de residuos sólidos.
- Facilitar la reutilización de los residuos que se pudiera.
- Almacenar cada residuo según la clasificación.

### **5.1.2. Para el control de agua**

El cuidado de este vital recurso es de suma importancia debido a las consecuencias de escasez o contaminación que pueda perjudicar a la población y a la naturaleza en sí misma del sector. Las medidas mitigantes son:

- Revisar todas las conexiones de las tuberías de posibles fugas.
- Evitar el desperdicio sin necesidad de utilizarlas.
- Reutilizar el agua de lluvia.
- Instalar tanques y llaves de reducción de caudal.

### **5.1.3. Para la utilización de materiales de envoltura**

La generación de estos desperdicios influye en la multiplicación de contaminantes sólidos por lo cual es necesario mitigarlos de la siguiente manera:

- Evitar los envoltorios si no es necesario.
- Reutilizar los que fuesen posibles.
- Utilizar materiales que puedan ser reciclables.
- Realizar un correcto desecho de este tipo de materiales.

## **5.2. Plan de seguimiento del desarrollo del sistema de impacto ambiental**

El plan de seguimiento proporcionará la validación de los objetivos planteados para el SGA además de verificar la evolución de las propuestas planteadas y sus modificaciones e identificar la presencia de nuevos impactos.

Para un correcto seguimiento, es necesario realizar estas auditorías a los factores planteados periódicamente por personal de la empresa asignado por la administración o inspectores autorizados.

Estos planes de seguimiento pueden incluir medidas específicas de protección o mitigación, monitoreo de emisiones, informes de estado periódicos u otras actividades para garantizar que la acción no produzca impactos no deseados en los recursos ambientales. Con lo cual se propone un plan de vigilancia y seguimiento descrito en el capítulo 6.7.





## **6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Como parte de la evaluación de los lineamientos propuestos para el SGA, se realiza el estudio del impacto ambiental generado a través de este. La finalidad es analizar el cambio significativo que estas propuestas generan al medio ambiente y de esta manera ejecutar decisiones para aplicar mejoras o ajustes a los factores que se han propuesto e implementado en la empresa.

### **6.1. Identificación y valoración de las acciones tomadas para efectos del sistema de gestión**

Las acciones implementadas para el SGA fueron extraídas del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala, apoyados por la norma ISO 14001. Se identifican las medidas implementadas por el SGA y su valoración parte del alcance que este genere.

#### **6.1.1. Materiales utilizados en fase de realización**

Para llevar a cabo las propuestas del SGA, en la fase de realización se utilizaron los materiales mencionados en los costos para la realización.

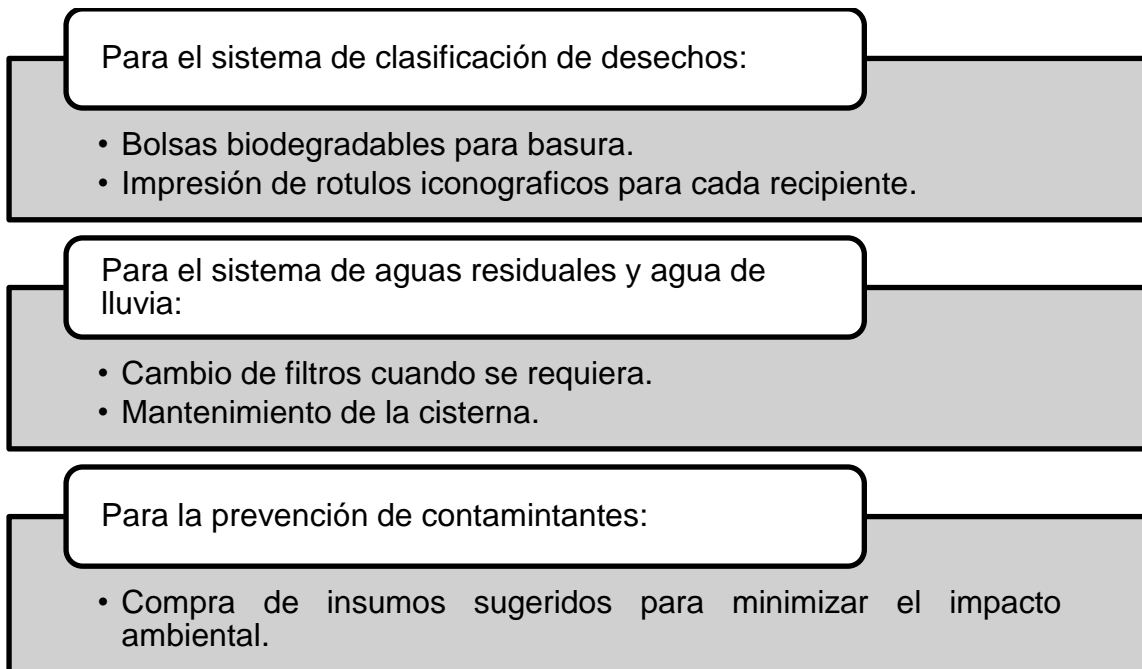
Estos materiales serán adquiridos una única vez para llevar a cabo las propuestas que disminuyen el impacto ambiental dentro de la empresa, es decir, se realizará una única compra para implementarse la propuesta.

### 6.1.2. Materiales utilizados en la fase de funcionamiento

Los materiales para la fase de funcionamiento serán aquellos que se necesiten implementar en la ejecución del SGA. Los cuales se detallan a continuación:

#### Figura 13.

*Materiales en fase de funcionamiento*



*Nota.* elaboración propia, realizado con Word 365.

### 6.2. Descripción de elementos derivados del sistema de gestión

En los elementos derivados del SGA se abarcan los resultados obtenidos a través de este. Mediante ello, se toman decisiones para la mejora continua de las propuestas implementadas. Entre los cuales se puede destacar:

- Un sistema integrado de acciones encaminadas a la disminución de contaminantes dentro de la empresa.
- Mejor control de recursos e insumos dentro de la empresa.
- Trabajo en equipo para la creación del entorno de cuidado ambiental.

### **6.2.1. Cantidades y composición de residuos**

Después de la implementación del sistema de clasificación de desechos se pueden estimar las cantidades que se verán reducidas luego de esta aplicación. Para cuantificar la reducción de los residuos, es posible realizar el cálculo mediante la ecuación.

$$reducción = \frac{EmisionesAño1 - EmisionesAño0}{EmisionesAño 1}$$

La composición de los residuos puede mostrar una reducción en la emisión de gases para los desechos orgánicos.

### **6.2.2. Vertido o emisiones**

Para medir el impacto de las propuestas, se establece la cuantificación del vertido y emisiones previo a la aplicación del SGA.

La emisión de residuos estimada para el primer año de aplicación de la propuesta se podrá visualizar a través de la ecuación de reducción.

El vertido de estos desechos se continua en el depósito municipal y en establecimientos aptos para reciclar.

### **6.3. Exposición de alternativas**

La alternativa parte de la necesidad de tener un plan de acción para diferentes soluciones u opciones al no aplicarse el SGA por completo.

#### **6.3.1. Alternativas sin el sistema de gestión**

Entre las alternativas al SGA se menciona:

- Aplicar la cultura ambiental para los trabajadores dentro de la empresa evitando desechos innecesarios y administrando correctamente los insumos para no generar desperdicios.
- Reutilizar los materiales dentro de la empresa.

#### **6.3.2. Alternativas ampliando el sistema de gestión**

Para ampliar el SGA se requiere:

- Aplicar necesariamente el cambio en los insumos del proceso de embalaje.
- Implementar el sistema de aguas pluviales imprescindiblemente.
- Analizar las emisiones de GEI dentro de la empresa para minimizarlos.
- Cuantificar los desechos por mes para un mejor control en la reducción de estos.
- Aplicar el SGA al resto de sedes de la empresa.

## **6.4. Inventario ambiental**

“El inventario ambiental tiene como objetivo brindar características ambientales para la posterior identificación de posibles impactos ambientales por la ejecución del proyecto. Todos los factores ambientales no relacionados deben ser excluidos” (Allpe, s.f., párr. 1-2).

### **6.4.1. Estado y condiciones ambientales antes del sistema de gestión**

Las condiciones ambientales previas al SGA pertenecen a la categoría C en la cual la empresa no provoca impactos significativos al medio ambiente. Sin embargo, se detallará cada factor ambiental y el grado de impacto que genera la empresa.

### **6.4.2. Aprovechamiento de recursos naturales**

Previo al SGA los recursos naturales aprovechados por la empresa de acuerdo su sector de trabajo son los derivados de bosques que se utilizan como embalajes y papel de uso cotidiano.

Además, utilizan recursos naturales para uso doméstico como el agua y la energía eléctrica.

### **6.4.3. Cartografía**

La cartografía enfocada al estudio del suelo ocupado por la empresa es de vital importancia para visualizar el alcance geográficamente referenciado del SGA.

#### **6.4.3.1. Suelo**

El suelo ocupado por la empresa ocupa un área de 940.23 m<sup>2</sup>. No es suelo contaminado en cuanto a vertido de residuos pues únicamente ocupa el área de la nave industrial.

#### **6.4.3.2. Subsuelo**

De acuerdo con el MARN en su publicación con fecha noviembre 2011 el suelo de esta zona estaría compuesto de arena y grava, cuarzo, pómez, turmalina y dolomita.

#### **6.4.3.3. Cambio climático**

Actualmente el clima en el territorio que ocupa la empresa es templado al encontrarse en la ciudad capital. De acuerdo con el INSIVUMEH las temperaturas mínimas que oscilan entre 12 °C y 16 °C y temperaturas altas que oscilan entre 29 °C y 22 °C.

Según la revista mesoamericana de biodiversidad y cambio climático en su artículo de 2019, debido al cambio climático previsto para el planeta tierra, se estima que las temperaturas para Guatemala aumenten entre tres y seis grados centígrados para finales de siglo debido principalmente a los GEI generados por la actividad humana.

#### **6.4.3.4. Bienes materiales**

Para el estudio de impacto ambiental del SGA, los insumos utilizados por la empresa son los descritos en el capítulo 2. Se estima que el incremento de

estos sea únicamente por motivo de aumento de mercaderías. Sin embargo, el desecho de estos materiales será a través del SGA aplicando la clasificación de desechos sólidos.

## 6.5. Efectos y valoración del impacto ambiental

El impacto se cuantifica en bajo, medio o alto entre empresa-ambiente. Por lo que se estudia en la fase de evaluación.

### 6.5.1. Evaluación

La evaluación se considera partiendo de las medidas que se implementan a través del SGA:

**Tabla 10.**

*Identificación y valoración de las propuestas realizadas*

<b>Propuesta</b>	<b>Sección</b>	<b>Alcance</b>	<b>Impacto</b>
<b>Sistema de clasificación de desechos</b>	Gestión de residuos y desechos sólidos	Disminución de la emisión de desechos. Mejor reutilización de desechos. Mejora de calidad de aire.	medio
<b>Sistema de captación de agua de lluvia</b>	Disposición del manejo de aguas residuales	Disminución de desecho de aguas. Disminución de contaminantes en los drenajes. Reducción del recurso hídrico. Aprovechamiento del recurso.	alto
<b>Reutilización de papel</b>	Gestión de residuos y desechos sólidos	Reducción en el gasto fijo de la empresa. Disminución de residuos sólidos. Incremento de valor del material.	bajo
<b>Sustitución de materiales</b>	Gestión de residuos y desechos sólidos	Reducción de contaminantes. Reducción de gasto fijo en la empresa.	bajo

*Nota.* Elaboración propia, realizado con Excel 365.

### **6.5.2. Valoración**

El impacto obtenido por medio de las propuestas se clasifica como bajo, medio y alto. La valoración se cuantifica a través del alcance que se obtiene. La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** describe el alcance de cada propuesta realizada, se puede inferir que la valoración de estos alcances pretende corregir más de tres factores por propuesta, lo cual es de vital importancia al momento de llevar a cabo estas propuestas.

### **6.5.3. Cuantificación**

La cuantificación de estos resultados es de:

- Estrategias para la mitigación de impacto ambiental.
- 12 alcances que se pretende poner en marcha en el primer año de la implementación de estas medidas.
- 10 medidas de mitigación.

### **6.5.4. Efectos previsible**

Estos efectos son los aquellos que se pueden disponer con antelación al implementar las propuestas realizadas.

#### **6.5.4.1. Directos**

Entre los efectos directos obtenidos por el SGA se encuentra:

- La disminución del impacto ambiental que pueda generar la empresa.
- Mejor aprovechamiento de los insumos dentro de la empresa.



- Reducción de costos a través de la reutilización de materiales.
- Reducción de costos a través del sistema de captación de agua de lluvia.
- Mayor organización interna de las áreas en las que participa el medio ambiente.

#### **6.5.4.2. Indirectos**

Entre los efectos indirectos obtenidos por el SGA se encuentra:

- Disminución de GEI que pueda generar la empresa.
- Mejoramiento ambiental a las colindancias de la empresa.
- Concienciación por parte de los empleados incluso dentro del núcleo familiar.
- Mejoramiento del entorno físico de la empresa.

#### **6.6. Medidas preventivas y correctivas**

Al llevarse a cabo auditorías ambientales delegadas por la administración de la empresa, se determinarán aquellas propuestas que requieren medidas preventivas para corregir errores en la aplicación y evitar las no conformidades que se pudieran generar al iniciarse la implementación del SGA. Asimismo, la aplicación de medidas correctivas para eliminar desde raíz aquellos factores en las propuestas ya implementadas que provocan recurrencias en las no conformidades.

## 6.7. Programa de vigilancia y seguimiento ambiental

Es importante establecer un control que beneficie al SGA para conseguir los objetivos previstos y ejecute su correcto funcionamiento. Para ello se llevarán a cabo el siguiente método de seguimiento.

**Tabla 11.**

*Plan de vigilancia y seguimiento del desarrollo del SGA*

<b>Factor ambiental</b>	<b>Acciones</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Responsable</b>
<b>Agua</b>	Verificar el correcto funcionamiento del sistema de captación de aguas pluviales y de desecho de aguas grises.	Trimestral	Inspector autorizado
<b>Residuos</b>	Control de la correcta ejecución del sistema de clasificación de residuos.	Semestral	Personal de la empresa.
<b>Reutilización</b>	Verificar la correcta gestión de los materiales reutilizados incluyendo el transporte de estos materiales a los centros de reciclaje	Semestral	Personal de la empresa.
<b>Cambio de insumos</b>	Si se implementa el cambio de los insumos, es necesario identificar el beneficio ambiental obtenido y si este cumple con los objetivos planteados por el SGA.	Mensual	Personal de la empresa.

*Nota.* Elaboración propia, realizado con Excel 365.

Además de llevar a cabo el plan de vigilancia y seguimiento, se deben añadir auditorías internas para verificar que todos los empleados dentro de la empresa cumplan con el protocolo ambiental instaurado para la empresa por el SGA.

## **6.8. Resumen de estudio y conclusiones**

La implementación del SGA consigue la sistematización de propuestas relacionadas al mejoramiento del medio ambiente enfocadas al carácter laboral de la empresa Bodegangas permitiendo la mejora continua. A través de ello se permite la evaluación, revisión y mantenimiento de estas propuestas para respaldar las acciones de la empresa ante cualquier estudio que se requiera por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN).

Al encontrar que la empresa pertenece a la categoría C, se resalta que no se necesita una mayor implementación de propuestas para minimizar el impacto que se genere, sin embargo, las planteadas permiten un desarrollo a futuro para la empresa al poderse implementar de manera similar las propuestas al resto de sucursales pertenecientes a Bodegangas.

El cumplimiento del SGA será posible a través de las auditorias frecuentes que se lleven a cabo y estos con un enfoque de importancia ambiental para conseguir los objetivos planteados.

La empresa determinará si requiere la implementación de nuevos métodos o de la ampliación del SGA según la evaluación que se lleve a cabo por medio de las auditorias.



## CONCLUSIONES

1. Fue definido el seguimiento ambiental que categoriza a la empresa Bodegargas perteneciendo a la categoría C con PGA bajo impacto ambiental. Dado que el área ocupada por la misma es de 940.23m<sup>2</sup>. Facilitando establecer que no se requiere un sistema complejo o extenso de recursos para mitigar las acciones que genera actualmente, pero es necesaria la aplicación del Plan de Gestión Ambiental dado el área que ocupa.
2. Al desarrollar la evaluación ambiental inicial se estableció que la empresa no genera impactos ambientales significativos al medio ambiente, encontrándose que, debido al carácter de la empresa, ésta precisa recursos naturales de manera doméstica.
3. Se determinó que el área en la que la empresa requiere un mayor foco de atención en cuanto a contaminantes es el desecho de residuos sólidos debido a que la mayoría de estos residuos pertenece a materiales para embalar productos que se desechan en el colector municipal. Por lo que fue propuesta la gestión integral de residuos y desechos sólidos para la empresa.
4. Se estableció que para prevenir y mitigar aún más los impactos que genera la empresa, son necesarios planes de control para concientización de los trabajadores además de planes de mitigación para las acciones realizadas por la empresa y mejora continua.

5. Se estableció que, para un correcto principio de precaución ambiental, es necesario el seguimiento de la propuesta por parte del equipo de trabajo incluyendo el constante monitoreo de las acciones llevadas a cabo.
6. Fueron determinados los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar la propuesta, elaborando un presupuesto para llevar a cabo el Sistema de Gestión Ambiental además de un presupuesto extra si es requerida la ampliación de este sistema permitiendo analizar el costo beneficio de la propuesta.
7. Se estableció el enfoque sistémico para los planes de control y estudio de impacto ambiental, estos serán llevados a cabo por empleados de la organización y personal calificado cuando sea requerido. Esto con el fin de lograr una mejora continua del Sistema de Gestión Ambiental.

## RECOMENDACIONES

1. Permanecer en la categoría C como empresa ante el listado taxativo del MARN pues es ideal al tratarse de una empresa que está expandiéndose para conservar los principios de mitigación e impactos ambientales, permitiendo el beneficio del carácter de la empresa y el beneficio del medio ambiente.
2. Expandir el Sistema de Gestión Ambiental al resto de sucursales establecidos por la empresa, significará un mejor aprovechamiento de los recursos además de una contribución medio ambiental significativa.
3. Promover la comunicación directa de los empleados para la recolección de resultados previstos e información que encaminará los objetivos del sistema de gestión además de una cultura ambiental interna.
4. Llevar a cabo el monitoreo de los alcances esperados tal y como fueron establecidos por el Sistema de Gestión Ambiental, será de vital importancia para lograr la mejora continua además del alcance de los objetivos.
5. Implementar un espacio dedicado al control de las propuestas realizadas para evitar efectos correctivos que provocarían pérdidas monetarias e interrupción de los alcances previstos.
6. Realizar a futuro sobre gestión ambiental dentro de la empresa siempre bajo la norma ISO 14001, bajo el criterio del Ministerio de Medio

Ambiente y Recursos Naturales y la legislación guatemalteca ambiental con el fin de mantener el propósito por el cual este estudio fue realizado.



## REFERENCIAS

- Allpe. (s.f.). *Inventario ambiental en los estudios de impacto ambiental*. ALLPE. <https://www.allpe.com/medioambiente/evaluacion-ambiental/estudios-de-impacto-ambiental/estudio-de-impacto-ambiental-allpe-medio-ambiente-madrid/inventario-ambiental/>
- Álvarez, R. (2009). *Cubierta a dos aguas*. Arq.com.mx. <https://documentos.arq.com.mx/Detalles/49237.html>
- Anape. (2021). *Producto*. Asociación Nacional de Poliestireno expandido. <https://www.anape.es/index.php?accion=producto>
- Bodegangas. (2020). *Nosotros*. BG. <https://bodegangas.com.gt/nosotros>
- CETEP. (2020). *La importancia de la capacitación en las empresas*. GrupoCEPET. <https://web.cetep.cl/la-importancia-de-la-capacitacion-en-las-empresas>
- Concepto. (2021). *Nylon*. CP. <https://concepto.de/nylon>
- De León, L. (2003). *Análisis de contaminación de peces en el río Motagua (contaminación de peces y lesiones gastrointestinales y dermatológicas)*. Guatemala: Oficina de Estudios de Coyuntura, Universidad de San Carlos de Guatemala.

DINAMSA. (2020). *Aguas residuales. Diseño y construcción.*  
<https://dinamsa.com/index.php/boletines/41-la-problematika-global-del-agua>

Ecocluster. (2021). *Manejo de residuos industriales. Tus Residuos un Valor.*  
<https://www.manejoderesiduos.cl/manejo-de-residuos-y-reduccion-de-costos/>

Emprende Pyme.NET. (s.f.) *Comercialización.* Emprende Pyme.  
<https://www.emprendepyme.net/comercializacion>

FIDA. (2013). *CAPTACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA. Opciones técnicas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe.* Chile: Autor.

Gerencie. (2022). *Materia Prima.* Gerencie.com.  
<https://www.gerencie.com/materia-prima.html>

Icarito. (2020). *El papel.* Educa LT.com. <https://www.icarito.cl/2010/08/39-9281-9-el-papel>

Instituto Tecnológico de Tapachula. (s.f.). *Instalación hidráulica y sanitaria.* México: Autor.

MARN. (2015). *El manejo de equipos eléctricos con bifenilos policlorados.* Guatemala: Autor.

MARN. (2018). *Guía para la identificación gráfica de los residuos sólidos comunes.* Guatemala: Autor.

Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental. Acuerdo gubernativo 137-2016. (11 de julio de 2016). Secretaría de la Presidencia de la República de Guatemala. Guatemala. <https://asisehace.gt/media/acuerdogubernativo1372016.pdf>

Torres Búa. (2020). *Materiales de uso técnico*. Espazos. <https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947174/contido/index.html>

