



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

**GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS Y AGUAS RESIDUALES DEL HOTEL  
JARDINES DEL LAGO**

**Byron Arturo Alburez Pereira**

Asesorado por el Ing. Oswaldo Antonio Ortiz Lemus

Guatemala, agosto de 2022



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS Y AGUAS RESIDUALES DEL HOTEL  
JARDINES DEL LAGO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**BYRON ARTURO ALBUREZ PEREIRA**

ASESORADO POR EL ING. OSWALDO ANTONIO ORTIZ LEMUS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, AGOSTO DE 2022



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Aldo Estuardo García Morales
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alex Olivares Ortíz
EXAMINADORA	Inga. Gladys Lorraine Carles Zamarripa
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

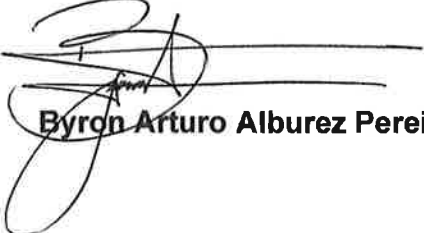


## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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:

### **GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS Y AGUAS RESIDUALES DEL HOTEL JARDINES DEL LAGO**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha febrero de 2018.



**Byron Arturo Alburez Pereira**

Guatemala, enero de 2022

Director de Escuela

Ingeniero Cesar Ernesto Urquizú Rodas

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Estimado ingeniero, reciba un cordial saludo, deseándole éxitos en sus actividades diarias.

El motivo de esta carta es para hacer de su conocimiento que yo: Oswaldo Antonio Ortiz Lemus Ingeniero Industrial he asesorado al estudiante Byron Arturo Alburez Pereira que se identifica con carné No. 200023844 estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial en su tema de graduación: GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS Y AGUAS RESIDUALES DEL HOTEL JARDINES DEL LAGO. Tesis que ha sido terminada y he tenido a bien dar por aprobada, por lo que extiendo la presente para que el estudiante continúe el proceso correspondiente.

Agradeciéndole de antemano me suscribo muy atentamente



Oswaldo Antonio Ortiz Lemus

Colegiado activo 10254



**Oswaldo Antonio Ortiz Lemus**  
Ingeniero Industrial  
Colegiado No. 10,254





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

REF.REV.EMI.023.022

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS Y AGUAS RESIDUALES DEL HOTEL JARDINES DEL LAGO**, presentado por el estudiante universitario **Byron Arturo Alburez Pereira**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



*Yocasta Ivanobla Ortiz del Cid*  
INGENIERA INDUSTRIAL  
Col 9988

Inga. Yocasta Ivanobla Ortiz del Cid  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, marzo de 2022.

/mgp



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

LNG.DIRECTOR.165.EMI.2022

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: **GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS Y AGUAS RESIDUALES DEL HOTEL JARDINES DEL LAGO**, presentado por: **Byron Arturo Alburez Pereira**, 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: Junio a septiembre año 2022

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

Guatemala, agosto de 2022.

LNG.DECANATO.OI.584.2022

La Decana 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: **GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS Y AGUAS RESIDUALES DEL HOTEL JARDINES DEL LAGO**, presentado por: **Byron Arturo Alburez Pereira**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Aurelia Anabela Cordova **Larada**

Decana

Guatemala, agosto de 2022

AACE/gaoc

## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por ser mi fuerza y guía en mi carrera.
<b>Mis padres</b>	Byron Rigoberto Alburez Rodríguez y Silvia Pereira. Su amor y paciencia serán siempre mi inspiración.
<b>Mi esposa</b>	Alejandra Patricia Bustamante Mendizábal, por ser una importante influencia en mi carrera y apoyo en mi camino.
<b>Mis hijos</b>	Paulina y Mateo Alburez Bustamante, por ser mi inspiración para culminar mi carrera.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

**Universidad de San  
Carlos de Guatemala**

Por permitirme formarme como profesional y aportar a mi país como profesional en mi rama.

**Facultad de Ingeniería**

Por la oportunidad de adquirir los conocimientos para poder convertirme en un profesional para el servicio de mi comunidad.

**Amigos de la Facultad  
de Ingeniería**

Oswaldo Ortiz, Christian Quiñónez, Rafael Figueroa, Carlos López, Daniel Castañón, Luis Pedro López y Juan Pablo Barrios, por ser un apoyo anímico y material durante la trayectoria de mi carrera.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS .....	IX
GLOSARIO .....	XI
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN .....	XVII
1. ANTECEDENTES GENERALES .....	1
1.1. Industria hotelera en Guatemala .....	1
1.1.1. Origen de la industria hotelera.....	2
1.1.2. Evolución de la industria hotelera .....	3
1.2. Información general de la empresa .....	4
1.2.1. Reseña histórica .....	5
1.2.2. Ubicación .....	7
1.2.3. Misión .....	8
1.2.4. Visión.....	9
1.2.5. Valores éticos .....	10
1.2.6. Estructura organizacional .....	11
1.3. Producción más limpia.....	12
1.3.1. Áreas de aplicación .....	15
1.3.2. Resultados de aplicación.....	16
1.4. Gestión de desechos sólidos.....	17
1.4.1. Clasificación de los desechos sólidos.....	18
1.4.1.1. Desechos orgánicos .....	19
1.4.1.2. Desechos inorgánicos .....	20



	1.4.1.3.	Desechos peligrosos .....	21
	1.4.2.	Manejo adecuado de desechos sólidos .....	21
1.5.		Tratamiento de aguas residuales .....	22
	1.5.1.	Clasificación de aguas residuales existentes .....	23
	1.5.2.	Plantas de tratamiento .....	24
	1.5.2.1.	Tipos de plantas de tratamiento de aguas residuales .....	25
		1.5.2.1.1. Aguas negras .....	26
		1.5.2.1.2. Aguas grises .....	26
		1.5.2.1.3. Aguas grasas .....	27
	1.5.3.	Manejo adecuado de aguas residuales.....	27
1.6.		Sistema de gestión de las 3R.....	29
2.		SITUACIÓN ACTUAL .....	33
	2.1.	Servicios del hotel .....	33
		2.1.1. Servicio de habitación .....	34
		2.1.2. Servicio de restaurante .....	35
		2.1.3. Servicio de banquetes y eventos sociales.....	36
	2.2.	Instalaciones del hotel.....	37
		2.2.1. Distribución por áreas .....	38
		2.2.1.1. Área para el parqueo de vehículos.....	39
		2.2.1.2. Área para la recepción de clientes .....	40
		2.2.1.3. Área de habitaciones para alojamiento de clientes.....	41
		2.2.1.4. Área de restaurante para comensales .....	42
		2.2.1.5. Área de banquetes y eventos sociales .....	44
		2.2.1.6. Área de Lavandería.....	45

	2.2.1.7.	Área para la recreación de clientes .....	46
	2.2.2.	Diagrama de distribución .....	47
	2.3.1.	Orgánicos .....	49
3.		PROPUESTA PARA LA GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS Y AGUAS RESIDUALES .....	61
	3.1.	Manejo integral de desechos generados por clientes.....	61
	3.1.1.	Área de parqueo y recreación.....	61
	3.2.	Estudio del manejo integral de desechos operativos.....	63
	3.3.	Almacenamiento de desechos sólidos generados.....	68
	3.3.1.	Recipientes de contención adecuada .....	68
	3.3.2.	Ubicación estratégica de contenedores.....	70
	3.4.	Circulación interna de desechos sólidos generados.....	71
	3.4.1.	Equipo para recolección de desechos sólidos .....	71
	3.4.2.	Ruta interna para circulación de desechos por área .....	72
	3.5.	Disposición final de desechos sólidos .....	73
	3.5.1.	Medio de evacuación .....	74
	3.6.1.	Descripción del proceso .....	76
	3.6.4.	Funciones .....	79
	3.7.	Tratamiento para aguas negras.....	79
	3.7.1.	Descripción del proceso .....	80
	3.7.2.	Requisición de recursos .....	81
	3.8.	Reducción de aguas residuales.....	82
	3.8.1.	Alternativas para reducir el consumo de agua.....	82
	3.9.	Estimación de costos.....	83
	3.9.1.	Asociados a mano de obra .....	84

4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA .....	85
4.1.	Organización .....	85
4.1.1.	El programa de manejo de residuos sólidos para el Hotel Jardines del Lago .....	86
4.1.2.	Aprobación presupuestaria.....	86
4.1.3.	División del trabajo .....	86
4.2.	Entidades responsables .....	87
4.2.1.	Gerencia General .....	87
4.3.	Equipo para implementación .....	91
4.3.1.	Selección de equipo .....	91
4.3.1.1.	Equipo para el proceso de instalación .....	91
4.3.1.2.	Equipo para el proceso de mantenimiento y limpieza .....	92
4.3.1.3.	Equipo para la contención de desechos .....	93
4.3.1.4.	Equipo para el transporte de desechos .....	93
4.4.	Manejo integral de desechos sólidos generados por área .....	94
4.4.1.	Proceso de almacenamiento .....	94
4.4.1.1.	Instalación de recipientes de contención .....	96
4.4.2.	Proceso de transporte .....	97
4.4.3.	Disposición final interna .....	97
4.5.	Señalización .....	98
4.5.1.	Área de desecho .....	99
4.5.2.	Área de tratamiento de aguas .....	100
4.5.3.	Recipientes de contención .....	101

4.6.	Disposición final externa de desechos sólidos .....	102
4.6.1.	Orgánicos .....	103
4.6.2.	Inorgánicos .....	104
4.6.3.	Sustancias peligrosas.....	105
4.7.	Reducción de aguas residuales.....	105
4.8.	Medidas de seguridad e higiene.....	108
5.	MEJORA CONTINUA.....	115
5.1.	Auditoría ambiental.....	115
5.1.1.	Inspección del manejo de desechos sólidos.....	115
5.1.2.	Inspección del manejo de aguas residuales .....	116
5.2.	Reducción de desechos sólidos .....	117
5.2.2.	Ventajas y beneficios.....	118
5.3.	Reducción de aguas residuales.....	119
5.3.2.	Ventajas y beneficios.....	121
5.4.	Medidas de prevención aplicables.....	121
5.4.1.	Manejo de desechos sólidos.....	121
5.4.2.	Tratamiento de aguas residuales.....	122
5.5.	Medidas de mitigación aplicables .....	122
5.5.1.	Medidas internas .....	122
5.5.2.	Medidas externas .....	123
5.6.	Medidas de compensación aplicables .....	123
5.6.1.	Generación de desechos sólidos y aguas residuales .....	123
5.7.	Medidas de restauración aplicables .....	124
5.7.1.	Disposición general de residuos sólidos.....	124
5.7.2.	Disposición general de aguas residuales .....	124

CONCLUSIONES..... 127  
RECOMENDACIONES ..... 129  
BIBLIOGRAFÍA..... 131

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Vista desde una de las habitaciones.....	5
2.	Página <i>web</i> del hotel.....	6
3.	Ubicación .....	7
4.	Misión del hotel .....	8
5.	Visión del hotel.....	9
6.	Organigrama del Hotel Jardines del Lago .....	12
7.	Contaminación por manejo inadecuado de desechos.....	27
8.	Planta de tratamiento de aguas residuales .....	28
9.	Área para la recepción de clientes .....	40
10.	Área de habitaciones .....	42
11.	Edificio anexo.....	43
12.	Áreas de banquetes y eventos sociales.....	44
13.	Actividades recreativas que ofrece el hotel.....	46
14.	Diagrama de la distribución del hotel .....	48
15.	Desechos área de parqueo .....	62
16.	Desechos en el Área de Recepción .....	62
17.	Desechos en las habitaciones.....	63
18.	Desechos en áreas verdes .....	64
19.	Área de Restaurante .....	66
20.	Área de Banquetes .....	67
21.	Área de Lavandería.....	68
22.	Clasificación de los recipientes, según los desechos.....	71
23.	Equipos para la recolección de desechos sólidos y limpieza de áreas .....	72

24.	Proceso de circulación de desechos sólidos .....	73
25.	Afiche municipalidad de Panajachel .....	75
26.	Clasificación primaria.....	76
27.	Clasificación secundaria .....	78
28.	Bodega prefabricada para almacenamiento en exteriores .....	98
29.	Identificación Área de Almacenamiento.....	100
30.	Ahorro del agua .....	101
31.	Sugerencia para las baterías de contenedores a colocar.....	102
32.	Planta de tratamiento de residuos sólidos .....	103
33.	Lideresas que integran el programa Atitlán Recicla.....	104
34.	Equipos de protección personal.....	114
35.	Planta Los Cebollales .....	125

## TABLAS

I.	Técnicas de tratamiento o disposición para residuos no peligrosos .....	74
II.	Almacenamiento sencillo de desechos sólidos .....	95

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
°C	Grados centígrados
m	Metro
m <sup>3</sup>	Metro cúbico
%	Porcentaje
Q	Quetzal, unidad monetaria de Guatemala





## GLOSARIO

<b>Basura</b>	Desechos sólidos resultado de las actividades diarias del ser humano, con alto potencial de contaminación y causar daños a la salud y al medio ambiente.
<b>Compostaje</b>	Proceso mediante el cual los desechos orgánicos son biológicamente descompuestos, bajo condiciones controladas hasta que pueda ser aplicado al suelo sin que contamine el ambiente.
<b>Contenedor</b>	Recipiente en el cual se depositan los desechos sólidos para su almacenamiento temporal o para su transporte.
<b>Fotocelda</b>	Dispositivo electrónico que reacciona ante la presencia de luz natural, utilizado comúnmente para el encendido automático del alumbrado público.
<b>Manejo</b>	Recolección, transporte, tratamiento o procesamiento y disposición final de un elemento.
<b>MARN</b>	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
<b>Minimizar</b>	Acción de reducir el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos, a través de estrategias preventivas.

<b><i>PET</i></b>	Plástico utilizado para la elaboración de envases para bebidas y textiles. Su nombre es tereftalato de polietileno, nombrado así por sus siglas en inglés, <i>polyethylene terephthalate</i> .
<b>Recolector</b>	Persona que tiene a su cargo la recolección de desechos sólidos.
<b>Sustentabilidad</b>	Equilibrio existente entre una actividad con los recursos del entorno al cual pertenece o de los cuales depende.
<b>Tratamiento</b>	Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar las características físicas, químicas o biológicas de un residuo a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud o al ambiente.

## **RESUMEN**

Actualmente, el Hotel Jardines del Lago ubicado en municipio de Panajachel del departamento de Sololá, no cuenta con una gestión adecuada de desechos sólidos y tratamiento de aguas residuales que permita disminuir al máximo la cantidad de contaminantes que se generan en la región y que desembocan en el lago de Atitlán.

Con el estudio del origen y clasificación de los desechos, es posible identificar las medidas para su recolección, almacenamiento y eliminación dentro de las instalaciones del hotel. Por ello, con todas las herramientas que brinda la ingeniería, se analizan las posibles soluciones para reducir el impacto medioambiental de las operaciones del hotel.

Cada uno de los cinco capítulos desarrollados muestran parte importante para una gestión adecuada de desechos, ya que es inevitable que estos se generen como resultado de sus operaciones ordinarias.



# OBJETIVOS

## General

Gestionar los desechos sólidos y aguas residuales del Hotel Jardines del Lago.

## Específicos

1. Identificar el tipo de desechos sólidos del hotel, mediante el estudio de sus procesos operativos, clasificándolos, según su origen.
2. Buscar alternativas que permitan disminuir la cantidad de desechos sólidos que se generan como resultado de las operaciones del Hotel Jardines del Lago.
3. Minimizar los costos que se generan mensualmente en el hotel, por falta de una gestión adecuada de desechos sólidos.
4. Establecer medidas de gestión de desechos sólidos, aplicables a la industria hotelera, con base en las disposiciones legales vigentes.
5. Aplicar el tratamiento adecuado a las aguas residuales del hotel Jardines del Lago, antes de que sean desechadas o reutilizadas, que favorezcan a la conservación de los recursos naturales del entorno.

6. Instruir al personal que interviene en la gestión de desechos sólidos y el tratamiento de aguas residuales, respecto a su participación en estos procesos y así, optimizar su desempeño.
  
7. Definir el impacto de la gestión de desechos sólidos y el tratamiento de aguas residuales, en los costos operativos y las utilidades del hotel.

## INTRODUCCIÓN

La hotelería es una de las actividades comerciales que contribuye al turismo en Guatemala y con los años se ha incrementado su oferta en diferentes departamentos con mayor atractivo turístico.

Todos los hoteles generan desechos sólidos y aguas residuales como resultado de sus actividades operativas, por lo que deben hacerse responsables de la gestión adecuada de los mismos. Cada uno de ellos puede aplicar las medidas que considere adecuadas, reflejando su compromiso con la comunidad donde se encuentren ubicados.

Al considerar las condiciones medioambientales en las que se encuentra el lago de Atitlán, por la desembocadura de aguas negras y otros contaminantes, es indispensable que los hoteles que operan en sus alrededores tomen las medidas necesarias para el manejo adecuado de desechos sólidos orgánicos, inorgánicos o peligrosos que se produzcan. Del mismo modo, establecer las acciones para el tratamiento de aguas negras, grises y grasas que puedan desembocar en el lago, para que estas no incrementen la contaminación de su entorno.

El Hotel Jardines del Lago es una organización que dentro de su política de sostenibilidad tiene contemplada la dimensión ambiental, por lo que considera indispensable establecer las acciones que contribuyan a una gestión adecuada de los desechos sólidos y el tratamiento de aguas residuales.



El presente trabajo de graduación se realiza con el fin de mejorar la gestión de desechos sólidos y el tratamiento de aguas residuales en el Hotel Jardines del Lago. Es de suma importancia manejar correctamente los desechos sólidos y aguas residuales que se generan en él para disminuir al máximo la cantidad de contaminantes en la comunidad donde operan.

## **1. ANTECEDENTES GENERALES**

El análisis conceptual de la industria hotelera, así como de los sistemas de gestión aplicables para desechos sólidos y aguas residuales que se generan en cualquier industria como resultado de sus operaciones, es un medio de preparación para que, al observar la situación actual en la que manejan los desechos sólidos y aguas residuales en un hotel, se puedan plantear soluciones a procesos incorrectos u otras problemáticas que se detecten. Los diferentes conceptos que se presentan y la información organizacional del Hotel Jardines del Lago, permiten realizar el análisis conceptual al cual se hace referencia.

### **1.1. Industria hotelera en Guatemala**

Guatemala es un país con gran atractivo turístico, a pesar de que este recurso no ha sido bien aprovechado, ha influido en la evolución de la industria hotelera en diferentes regiones del país. Esta industria está compuesta por establecimientos abiertos al público y dedicado a proveer alojamiento temporal a huéspedes de diferente nacionalidad, estrato social y posibilidades económicas. Los hoteles son frecuentados por personas que visitan o transitan por un lugar, ya sea por cuestiones de negocio o recreación, individualmente o en grupo.

El Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT) es la entidad encargada de fomentar y estimular la inversión de capital guatemalteco o extranjero, en hoteles y centros de recreación dedicados al turismo, llevando un control del crecimiento de la industria hotelera en el país, entre otras muchas funciones.

La concentración de hoteles o establecimientos que ofrecen alojamiento en el país es mayor en los departamentos de: Guatemala, Petén, Sololá, Huehuetenango, San Marcos, Quetzaltenango y Sacatepéquez, en ese orden. Estos son lugares que tienen un gran atractivo turístico por los recursos naturales con los que cuentan y porque son los que más se han promocionado a nivel nacional e internacional, además de ser puntos de comercio.

De acuerdo con el Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT), Guatemala cuenta con 754 hoteles registrados, para la elección de los turistas que visiten el país. Sin embargo, hay una gran cantidad de hoteles no registrados que operan en diversos municipios. Solo en los 15 municipios que se ubican alrededor del lago de Atitlán hay un aproximado de 225 hoteles y en los últimos diez años se registra un aumento de 5 % en estos negocios, que aunque no es un gran porcentaje, valida la premisa de que la industria hotelera está en vías de crecimiento.

### **1.1.1. Origen de la industria hotelera**

La industria hotelera es de las más antiguas y surge de la necesidad de alojamiento de comerciantes que viajaban de un lugar a otro para intercambiar sus productos. Desde siempre han existido hoteles de diferentes tipos, para hospedar a personas de diferentes gustos y posibilidades; entre estos están los planificados y los habilitados.

En los planificados hay que seleccionar un lugar, se planifica la construcción y administración del hotel y se construyen diferentes ambientes para ofrecer el mejor confort y buen servicio a sus huéspedes. Por lo general, cuentan con parqueo, un área destinada para recepción y registro de clientes, sala de espera, baño común, variedad de cuartos acondicionados para 1 o varias personas con

baño privado, televisión y otras comodidades. Dependiendo del estilo, algunas tienen áreas recreativas como piscina, gimnasio, salón de eventos, jardines, entre otros.

En los habilitados, por lo general son viviendas o edificios construidos con otros fines, aunque poseen habitaciones que pueden resultar muy cómodas, las áreas no siempre están tan bien distribuidas. Una de las ventajas que pueden ofrecer los hoteles que previamente han sido viviendas, es que tienen un ambiente hogareño, por eso resulta más reconfortante para los huéspedes.

### **1.1.2. Evolución de la industria hotelera**

La industria hotelera, como todas las industrias desarrolladas en el mundo, ha ido evolucionando con el tiempo, de la siguiente forma:

- En primera instancia eran espacios creados para que los comerciantes descansaran gratuitamente e incentivar el intercambio comercial de forma segura.
- Con el pasar de los años, se crearon hostales, que eran lugares donde se brindaba hospedaje como caridad, principalmente a los forasteros; las personas que servían en el lugar lo hacían de forma voluntaria y estaban protegidas por la ley.
- Con el desarrollo mercantil se crean las posadas, en las cuales los servicios eran pagados y frecuentadas por viajeros, comerciantes y otros grupos, no solo para hospedarse sino para realizar actividades diversas, como reuniones o negocios.

- Finalmente surgen los hoteles como se conocen actualmente, con diferentes tarifas, calificadas con estrellas, según la calidad de sus servicios, con habitaciones cómodas, diversos ambientes recreativos, algunos de propiedad corporativa, otros como iniciativa privada, entre otros.

Actualmente, en Guatemala hay lugares donde se usa el nombre de *hostal* o *posada*, todos cobran por el servicio de hospedaje. Ya no solo se utilizan para hospedaje de comerciantes o turistas, sino también para realizar eventos como bodas, seminarios, graduaciones, entre otros.

Otro aspecto por mencionar es la forma en que se promocionan, ya no se usa solo la televisión o la radio para darse a conocer, ahora se incluyen páginas *web* y las redes sociales.

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

Jardines del Lago es un hotel y centro de convenciones, fundado por una familia guatemalteca con el objetivo de hacer sentir al huésped como en casa, buscando siempre brindar calidez humana en sus servicios.

Sus instalaciones son amplias, hermosas y cómodas, posee diferentes ambientes para hospedaje, restaurante, bar, eventos y recreación; convirtiéndose en una excelente opción para vacacionar y organizar eventos.

En su decoración incluyen telas típicas de los diferentes pueblos indígenas de Guatemala, decorado con artesanías de la región y detalles rústicos, además los muebles son elaborados de madera tallada artesanalmente.

Su servicio es excepcional, uno de sus mayores atractivos es la impresionante vista desde cualquiera de sus ambientes. No solo por sus hermosos jardines, sino porque tiene acceso directo a uno de los lagos más hermosos del mundo: el de Atitlán.

Figura 1. **Vista desde una de las habitaciones**



Fuente: Hotel Jardines del Lago. *Hotel y centro de convenciones*.  
<https://www.jardinesdellago.com/>. Consulta: 1 de marzo 2018.

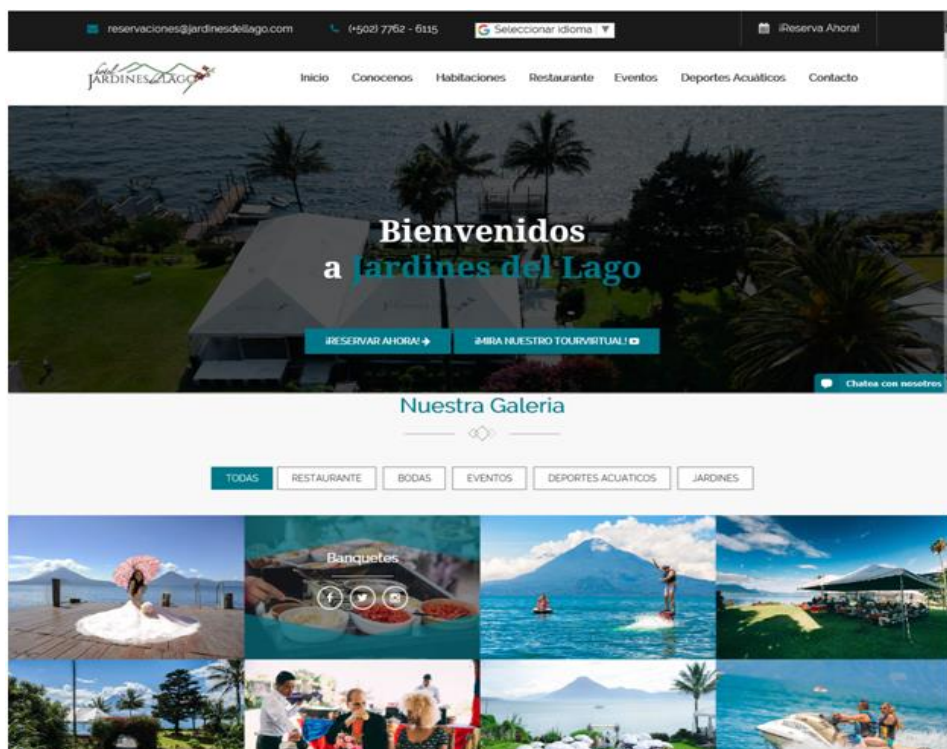
### **1.2.1. Reseña histórica**

A finales del siglo XX surge la idea de construir un lugar recreativo a orillas del lago Atitlán con el objetivo de aprovechar la belleza de los recursos naturales del municipio, dando origen a la inauguración del Hotel Monterrey, nombrado así por estar ubicado sobre la calle Monterrey en Panajachel (Sololá).

A través de los años, la administración descuidó las instalaciones y debido al grado de deterioro alcanzado, fue necesaria una remodelación completa, la cual se realiza a finales del 2008.

A principios del 2009, con la remodelación y una nueva administración, se decide cambiar el nombre de Hotel Monterrey a Hotel y Centro de Convenciones Jardines del Lago. Actualmente, cuenta con un amplio parqueo, 34 habitaciones entre sencillas, dobles y triples, varios salones para eventos con diferentes capacidades cada una, un salón para reuniones o conferencias y diversas áreas recreativas.

Figura 2. **Página web del hotel**



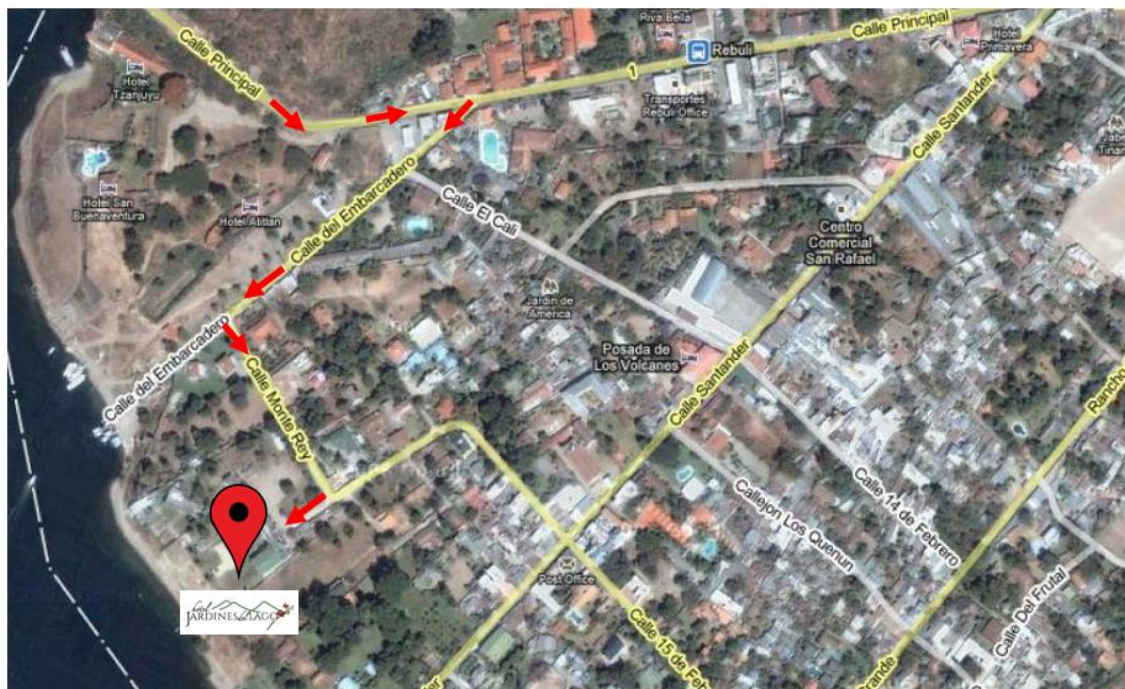
Fuente: Hotel Jardines del Lago. *Hotel y centro de convenciones*.  
<https://www.jardinesdellago.com/>. Consulta: 10 de febrero 2018.

Otra de las mejoras que se perciben desde la nueva administración, es la creación de una página web muy atractiva y el manejo de redes sociales, donde se dan a conocer los diferentes servicios que ofrecen y una galería de fotos que muestra la belleza del hotel.

### 1.2.2. Ubicación

Las instalaciones del hotel están ubicadas sobre la calle Monterrey, en la zona 2 del municipio de Panajachel, departamento de Sololá. Se encuentra entre la calle Santander y la calle del Embarcadero, que son las dos calles más conocidas y transitadas por los turistas.

Figura 3. Ubicación



Fuente: Google earth. *Ubicación.*

<https://earth.google.com/web/search/hotel+jardines++del+lago>. Consulta: 10 de octubre 2021.



El hotel es fácil de ubicar y, por estar a la orilla del lago, ofrece a sus clientes una panorámica espectacular de los volcanes y la naturaleza que rodea las instalaciones. Por esta razón es muy visitada no solo para hospedaje, sino para eventos, actividades recreativas o simplemente para disfrutar una deliciosa comida en el área de restaurante.

### 1.2.3. Misión

“El propósito o la razón de existir de una organización”<sup>1</sup>. Como parte de la planeación estratégica, la nueva administración ha planteado la misión que se presenta en la figura 4.

Figura 4. Misión del hotel



Fuente: Hotel Jardines del Lago. *Hotel y centro de convenciones*.  
<https://www.jardinesdelago.com/>. Consulta: 1 de marzo de 2018.

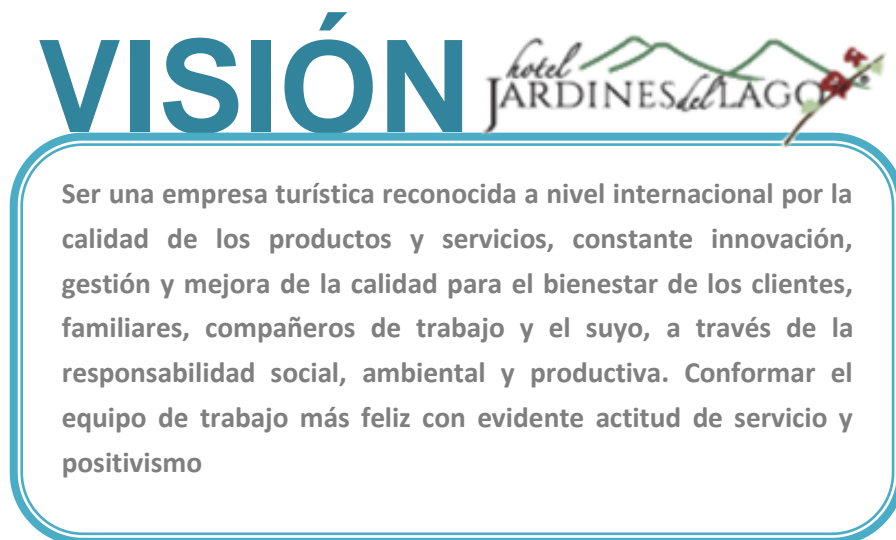
<sup>1</sup> MARCO, Federico. *Gestión y administración en las organizaciones*. p. 22.

En la misión, el hotel manifiesta compromiso con su entorno, destaca las cualidades de sus servicios y expresa el deseo de satisfacer a sus clientes a través del buen desempeño del recurso humano que integra su equipo de trabajo.

#### 1.2.4. Visión

“La visión organizacional representa las aspiraciones a largo plazo que posee la organización, la forma en que ella espera trascender en su contexto”<sup>2</sup>. Al igual que con la misión, la nueva administración ha planteado una visión como parte de la planeación estratégica, la cual es:

Figura 5. **Visión del hotel**



Fuente: Hotel Jardines del Lago. *Hotel y centro de convenciones*. <https://www.jardinesdelago.com/>. Consulta: 1 de marzo de 2018.

<sup>2</sup> MARCO, Federico. *Gestión y administración en las organizaciones*. p. 22.

Con la visión, el hotel busca exponer sus aspiraciones en cuanto al reconocimiento de las características que considera más importante en los productos y servicios que ofrece, no solo para el bienestar propio, sino para todos los que interactúan en él.

### **1.2.5. Valores éticos**

“Definen el conjunto de principios y creencias que servirán como marco general del accionar organizacional constituyendo así una filosofía institucional y de gestión”<sup>3</sup>. De todos los valores éticos que pueden tener los empleados individualmente, el hotel promueve para su desempeño, principalmente los siguientes valores:

- Liderazgo: todos son líderes positivos en el desarrollo de las actividades, enseñando con el ejemplo y el esfuerzo por llevar al equipo a lograr los mejores resultados.
- Calidad: superar las expectativas e intereses de los clientes, mediante una evidente actitud de servicio, vocación y amabilidad. Todos están comprometidos con la entrega de bienes y servicios de calidad sobresaliente.
- Servicio: ofrecer el mejor esfuerzo por lograr el éxito de las acciones; diferenciándose por una actitud de servicio, una sonrisa y un especial interés por la plena satisfacción de los clientes.

---

<sup>3</sup> MARCO, Federico. *Gestión y administración en las organizaciones*. p. 23.

- Innovación: son un equipo generador de ideas, aportando cambios significativos para el mejoramiento de las condiciones socioambientales de la empresa.
- Comunicación: fundamentan un equipo de trabajo que se asemeja a una gran familia.
- Respeto: reconocer el valor incontable de cada uno de los miembros del equipo de trabajo, brindar el espacio y humanizar las acciones.
- Honradez: promover el respeto a los bienes ajenos y participar en la creación de un agradable ambiente laboral.
- Lealtad: construir un proyecto mutuo para que todos crezcan con la empresa y participen de las actividades productivas, con una visión responsable de la situación socioambiental del entorno.
- Conciencia socioambiental: todos se preocupan por la situación socioambiental mundial actual. Realizar cada una de las acciones en conciencia de los efectos que estas causarán sobre el ambiente y la sociedad. Participar activamente con programas de saneamiento ambiental y de desarrollo social, generando desarrollo.

### **1.2.6. Estructura organizacional**

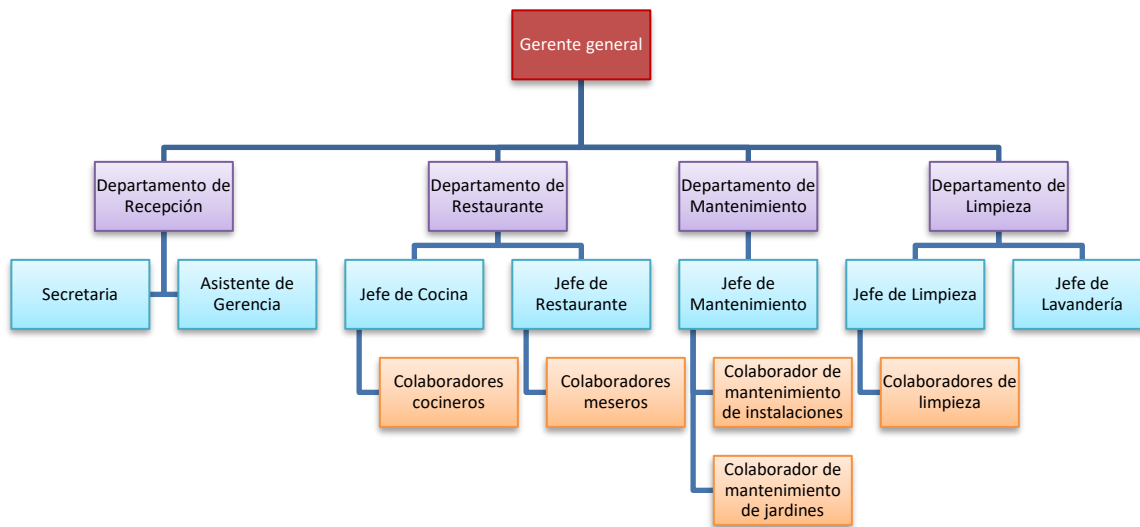
“En esencia, la estructura organizacional está constituida por la división del trabajo y la coordinación de este”<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> MARCO, Federico. *Gestión y administración en las organizaciones*. p. 38.

El Hotel Jardines del Lago cuenta con un equipo de trabajo distribuido en cuatro departamentos, tal como se muestra en el organigrama de la figura 6.

Figura 6. **Organigrama del Hotel Jardines del Lago**



Fuente: Hotel Jardines del Lago. *Hotel y centro de convenciones*.  
<https://www.jardinesdellago.com/>. Consulta: 1 de marzo 2018.

Todos los colaboradores de la empresa han sido debidamente capacitados, de acuerdo con los puestos que desempeñan.

### 1.3. Producción más limpia

Desde finales del siglo XX, se ha incrementado la preocupación por la contaminación y el daño que se le causa al medio ambiente como resultado de las actividades que el ser humano desarrolla.

Desde entonces, se han dedicado esfuerzos en la investigación de alternativas que permitan disminuir el impacto negativo que sufre el entorno y frenar el consumo desmedido de los recursos ambientales; de esta forma surge el interés por la producción más limpia.

La producción más limpia se refiere al uso adecuado de los recursos disponibles en una actividad productiva, comercial e incluso habitacional. No solo se plantean actividades que permiten aprovechar mejor los recursos, sino también despiertan el interés por utilizar nuevas tecnologías que son amigables con el medio ambiente. Se dice que la producción más limpia es la aplicación continua a los procesos, productos y servicios de una estrategia integrada y preventiva, con el fin de incrementar la eficiencia en todos los campos, reduciendo los riesgos sobre los seres humanos y el medio ambiente donde se desenvuelven.

Se ha logrado incentivar a las empresas para la aplicación de sistemas de producción más limpia, desde el punto de vista productivo y económico, ya que es posible mejorar la eficiencia de las operaciones, de los recursos y consecuentemente, se logra también una reducción de costos.

Equivocadamente se cree que producción más limpia se aplica únicamente para empresas del sector industrial; sin embargo, tal afirmación es incorrecta. La producción más limpia puede ser aplicada en cualquier tipo de empresa o lugar donde se lleve a cabo un proceso que puede tener algún impacto en el medio ambiente.

Algunas de las principales estrategias de la producción más limpia, se centran en los siguientes cuatro aspectos.

- Buenas prácticas operativas: este aspecto depende de la colaboración del recurso humano que interviene en los procesos y son medidas orientadas a prevenir pérdidas de insumos, materias primas o recursos en general durante la ejecución de sus labores diarias, minimizando los residuos y ahorrando recursos como agua y energía.
- Sustitución de insumos o materias primas: la investigación de alternativas que se ajusten a las necesidades de producción o de la prestación de un servicio es la base de este aspecto. Busca cambiar el uso de sustancias contaminantes por otras menos peligrosas o incluso amigables con el medio ambiente, que impliquen una disminución de riesgos para el recurso humano que se encarga de su manipulación.
- Cambios en procedimientos: este aspecto implica el estudio de todos los procedimientos que se llevan a cabo en la empresa, para establecer mecanismos en los que se disminuya o elimine la generación de desechos, sin disminuir la calidad del producto o servicio.
- Mejoras tecnológicas: este es otro de los aspectos que requiere de la investigación, solo que enfocada en la búsqueda de alternativas tecnológicas que permitan reducir la contaminación. Consiste en sustituir maquinaria obsoleta, que puede emitir contaminantes al ambiente o que genera demasiados desechos, por tecnología actualizada, amigable con el medio ambiente, que optimice el consumo de recursos.

La forma en que cada uno de los aspectos mencionados anteriormente se implemente, depende de la empresa, de su disposición y de las posibilidades de inversión que posea.

### **1.3.1. Áreas de aplicación**

La producción más limpia puede ser aplicada en cualquier industria, siempre que se estudien los procesos para identificar los puntos de mejora donde se puede efectuar un cambio significativo.

En los procesos de producción, por ejemplo, la producción más limpia incluye la conservación de la materia prima y la energía, la eliminación del uso de materias tóxicas, así como la reducción en cantidad o toxicidad de las emisiones y desperdicios antes de salir del proceso.

En los productos, en cambio, la estrategia está enfocada en la reducción de los impactos a lo largo de todo el ciclo de vida del producto, desde la extracción de la materia prima, hasta la disposición final de los productos.

También es posible reducir el impacto ambiental de un servicio con la aplicación de estrategias de producción más limpia, ya que contribuye al mejoramiento continuo del servicio a través de procesos sistemáticos y dinámicos en ciclos continuos.

Si se aplica en la vida diaria, la producción más limpia permite optimizar procesos simples como la limpieza, la cocina, el transporte, entre otros; de tal forma que no se generen residuos que puedan ser contaminantes. Dejando en claro que la aplicación depende en gran medida de la disposición que se tenga de realizar los cambios necesarios.

Actualmente, grandes empresas productivas y de servicios, han decidido aplicar la producción más limpia y han comprobado los múltiples beneficios que se obtienen de su aplicación.



### **1.3.2. Resultados de aplicación**

La aplicación de la producción más limpia en las empresas, sin importar el tipo de producto o servicio que ofrezcan, da como resultado múltiples beneficios; entre estos están:

- Uso eficiente de las materias primas, así como de todos los recursos que se utilicen en la fabricación de los productos o en la prestación de servicios.
- Incremento de la eficiencia operativa del área, departamento o empresa en la que se aplique.
- Reducción de riesgos laborales por exposición o manipulación de productos, materiales o insumos contaminantes.
- Mejoramiento de la calidad de los productos y servicios.
- Reducción de los desperdicios o desechos generados en los procesos productivos de la empresa.
- Disminuye el grado de contaminación que puede generar un proceso.
- Evita sanciones o suspensión de operaciones por incumplimiento de leyes de protección al medio ambiente.
- Aprovechamiento de residuos resultantes durante el proceso, generando oportunidad de elaborar subproductos y ampliar la gama de productos de la empresa.

- Reducción de los costos operativos.
- Mejoramiento de la imagen corporativa de la empresa, ante clientes, proveedores, socios, comunidad, entre otros.

Dependiendo de la tecnología utilizada, el tipo de procesos que se desarrollen, el tipo de empresa o la disponibilidad del recurso humano para efectuar los cambios que se propongan, una producción más limpia puede dar lugar a grandes beneficios, no solo para la empresa, sino para el medio ambiente, para las personas que laboran en la empresa y para los que viven en los alrededores.

#### **1.4. Gestión de desechos sólidos**

Se entiende por gestión de desechos sólidos a la actividad técnica administrativa de planificar, coordinar, dirigir y controlar la forma en que se manejan los residuos sólidos en un lugar, desde que se generan hasta su disposición final. Su principal objetivo es reducir al mínimo el volumen y peligrosidad de los residuos, a través de estrategias preventivas e investigación de nuevos métodos y tecnologías aplicables a la actividad generadora.

La manipulación, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos, son operaciones que deben definirse previo a su generación, para que no se conviertan en un foco de contaminación.

Las empresas, por lo general, definen el conjunto de acciones y normas aplicables en todas las etapas del manejo de residuos sólidos, tomando en cuenta criterios sanitarios, ambientales y de viabilidad, aplicables para reducir los

desechos desde la fuente, su posible aprovechamiento, tratamiento y disposición final.

Por muy eficientes que sean las empresas, todas generan desechos resultantes de sus actividades que deben ser procesadas adecuadamente. Por esta razón, se define el tipo y la cantidad de desechos que una empresa genera, antes de establecer cómo gestionarlos. Cada país tiene sus propias leyes que regulan el tratamiento de los desechos sólidos generados por sus ciudadanos y empresas, siendo responsabilidad de estos, establecer una gestión que entre en cumplimiento con ellas.

También es importante mencionar que no todos los desechos son contaminantes, algunos de ellos son biodegradables y no causan daño al ambiente de ser tratados como corresponde. Hay desechos que, a través de un tratamiento específico, pueden ser modificados física, química o biológicamente para reducir o incluso eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud o al ambiente.

#### **1.4.1. Clasificación de los desechos sólidos**

Los desechos sólidos pueden clasificarse de diferentes formas, entre estas están:

- De acuerdo con su asimilación: biodegradables y contaminantes.
- De acuerdo con su procedencia: empresariales, comerciales, industriales, hospitalarios, habitacionales, agrícolas, entre otros.

- De acuerdo con su composición: orgánicos, inorgánicos, tóxicos o peligrosos.
- De acuerdo con su efecto: peligrosos, no peligrosos o inertes.

La forma en que se clasifican los desechos sólidos es importante, ya que de eso depende la selección adecuada del tratamiento que le corresponde. Por ejemplo, cuando se generan desechos sólidos peligrosos, estos deben ser almacenados en recipientes especiales herméticos y retirados por empresas que tienen la capacidad de reducir su nocividad o controlar su agresividad ambiental por medio de tratamientos específicos.

#### **1.4.1.1. Desechos orgánicos**

Estos desechos tienen origen biológico, es decir, que en algún momento tuvo vida o que fue parte de un ser vivo.

Entre estos desechos se pueden encontrar los residuos de comida, cáscaras de frutas o verduras, cáscaras de huevo, cabello, filtros de café, residuos de lácteos, residuos de jardinería, hojas, ramas, flores, tierra o polvo, ceniza, aserrín, huesos o residuos cárnicos, papel con residuos de comida.

Los desechos orgánicos pueden ser tratados para convertirlos en materia orgánica útil para abonos de alta calidad, que aportan nutrientes y fertilidad para los cultivos y reduce el uso de abonos químicos en las siembras.

Sin embargo, aunque su composición sea orgánica y biodegradable, si no son tratados adecuadamente pueden ser un foco de contaminación para la comunidad donde se desechen; ya que emite fuertes olores mientras se

encuentra en su estado de descomposición, lo que genera y atrae insectos causantes de enfermedades serias.

#### **1.4.1.2. Desechos inorgánicos**

Estos desechos, por lo general tienen origen industrial, es decir que no son orgánicos y que son fabricados por el hombre a través de algún proceso no natural.

Entre los desechos inorgánicos se puede encontrar productos plásticos, vidrio, metal, telas sintéticas, ropa, maderas procesadas, bolsas, envases de aluminio, bolsas de frituras, cerámica, juguetes, calzado, llantas, discos compactos, cartuchos para impresoras, electrónicos, entre otros

Los desechos inorgánicos, por lo regular, pueden ser reciclados al ser expuestos a tratamientos específicos según su composición. Otra opción para este tipo de desechos es ser reutilizados, para el mismo fin con que fue creado o con uno distinto. Los desechos que son reutilizados o reciclados, comúnmente, son el vidrio, el papel y las latas de aluminio.

El principal problema con estos desechos es que pueden pasar cientos de años, antes de que se degraden naturalmente y algunos no pueden ser procesados para eliminarlos puesto que emiten gases contaminantes al ambiente. Al no ser desechados adecuadamente, estos residuos pueden afectar la fauna y flora del entorno, además de ser causa de accidentes.

### **1.4.1.3. Desechos peligrosos**

Estos desechos son considerados como peligrosos, debido a su composición, ya que pueden estar compuestos de elementos químicos que causan afecciones en la salud humana o graves daños al ambiente. Al ser clasificados como peligrosos, deben ser almacenados en recipientes con determinadas características y desechados de manera adecuada.

Entre los desechos clasificados como peligrosos se tienen los siguientes: los agroquímicos, desinfectantes, electrónicos, medicamentos, productos bioquímicos, baterías, focos o bombillos, pinturas, disolventes y aceite de motor, entre otros.

Para el almacenamiento de estos desechos dentro de una empresa, previo a su disposición final, los recipientes deben estar debidamente identificados con etiqueta que contengan el nombre del producto, su composición y el riesgo que conlleva. Por lo general, se les debe colocar en grande una etiqueta con el símbolo que lo identifique como corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico o inflamable.

### **1.4.2. Manejo adecuado de desechos sólidos**

Las empresas responsables tienden a definir, desde la planificación de sus operaciones, el manejo adecuado de los desechos sólidos que ha de generar; estipulando como mínimo lo siguiente:

- **Recolección:** se especifica quién es el responsable de realizar la recolección, la forma en que debe hacerlo, el equipo destinado para la recolección, la frecuencia y las precauciones que debe tomar.

- Clasificación: se define la forma en que se han de clasificar los desechos, el sistema que se va a utilizar, el lugar donde se ha de realizar y la o las personas encargadas de ello.
- Almacenamiento: se seleccionan los recipientes adecuados para el almacenamiento según la clasificación de los desechos, se identifican y se asigna a una persona responsable de su cuidado y limpieza.
- Tratamiento: de acuerdo con la clasificación, se establece el tratamiento que se le ha de proporcionar a los desechos y la persona que se encarga de llevarlo a cabo.
- Disposición final: de acuerdo con el tratamiento, se define si los residuos son procesados en la empresa o si deben ser retirados por empresas específicas.

### **1.5. Tratamiento de aguas residuales**

Cuando el agua proviene de algún proceso, se le llama agua residual; que por lo regular posee características no deseables, las cuales pueden ser reducidas o incluso eliminadas por medio de tratamientos químicos, físicos o biológicos.

Para seleccionar el tratamiento de aguas residuales, es necesario establecer las propiedades que posee al ingresar al proceso y la finalidad con la que es procesada. Ya que, por ejemplo, si el agua posee cierta cantidad de lodos se puede procesar por sedimentación para utilizar en otros procesos, pero no es necesario si se utiliza para la jardinería.

### **1.5.1. Clasificación de aguas residuales existentes**

Establecer los medios para recolectar, tratar y evacuar las aguas residuales, depende, del conocimiento de la naturaleza del agua que se está generando.

Dicha naturaleza, se define por las características físicas, químicas y biológicas.

La materia en suspensión, sedimentable, coloidal o disuelta en el agua residual, determina el contenido total de sólidos, que es una de las características físicas que se evalúan para determinar el tipo de agua residual que se está obteniendo de un proceso. Otras características para evaluar son la materia orgánica, inorgánica y gases presentes en el agua, al igual que el olor, temperatura, densidad, color y turbiedad.

Hay diferentes formas de clasificar las aguas residuales, entre estas se tienen las siguientes:

- De acuerdo con su composición, las aguas residuales pueden clasificarse en aguas negras, grises y grasas.
- De acuerdo con su procedencia, las aguas pueden ser industriales, domésticas y agrícolas.
- De acuerdo con su procesamiento, las aguas pueden ser crudas, recicladas o reutilizables.

Por lo general, las aguas residuales procesadas, ya no pueden ser utilizadas para consumo humano, pero si para tareas de tipo industrial o agrícola.



### **1.5.2. Plantas de tratamiento**

El agua es uno de los recursos más valiosos y utilizados por el ser humano en todo el mundo.

Aunque el 70 % del planeta está compuesto por este recurso, en algunas partes del mundo se experimenta la escasez o no es apta para la variedad de usos que se le quiere dar, de aquí el interés por descubrir tratamientos que le puedan proporcionar las características deseadas.

Una planta de tratamiento de agua está compuesta por un conjunto de sistemas que permite aplicar un tratamiento físico, químico o biológico para eliminar o reducir las características no deseadas en el agua, según su procedencia. De acuerdo con lo anterior, se han creado diferentes tipos de plantas de tratamiento, entre estas se tienen las siguientes:

- Plantas potabilizadoras: se utilizan para procesar el agua proveniente de fuentes naturales con el fin de hacerla apta para consumo humano, por medio de equipos diseñados especialmente para esta función y productos químicos.
- Plantas de ósmosis inversa: se utilizan para purificar el agua, retirar y eliminar sales e impurezas del agua de llave o salobre, principalmente para procesos industriales.
- Planta de agua residual industrial: se utiliza para procesar agua proveniente de actividades industriales, agrícolas o domésticas por medio de diferentes procesos y equipos especializados.

### **1.5.2.1. Tipos de plantas de tratamiento de aguas residuales**

En la actualidad, se cuenta con diferentes tipos de plantas de tratamiento de aguas residuales, que varían dependiendo del proceso que se aplique para proveerla de las características deseadas. Los procesos utilizados en estas plantas de tratamiento son:

- Precipitación: elimina metales disueltos como el plomo
- Sedimentación: separa residuos, según su densidad
- Neutralización: ajusta el ph del agua
- Oxidación química y biológica: descomposición de residuos
- Reducción: elimina sólidos grandes
- Filtración: elimina sólidos pequeños
- Ósmosis: elimina microorganismos y exceso de sales
- Mixta: combinación de dos o más procesos mencionados anteriormente

Las plantas de tratamiento que se utilizan en la industria, pueden ser diseñadas con un sistema compuesto por equipos que proporcionen uno o varios de los tratamientos mencionados anteriormente, para que tengan la capacidad de proporcionarle al agua las características que necesiten para su utilización.

El grado de alcalinidad, bacterias, partículas metálicas o lodos que pueda poseer el agua, puede tener un impacto negativo al procesar un producto; por esto existen muchas empresas en Guatemala, que han diseñado plantas de tratamiento que se ajusten a sus necesidades productivas, ya que, aunque la inversión es grande, los beneficios que se obtienen merecen la pena.

#### **1.5.2.1.1. Aguas negras**

Las aguas negras incluyen sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos. Su importancia es tal que requiere de sistemas de canalización, tratamiento y desalojo. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación.

Por lo general, este tipo de aguas se tratan por métodos biológicos como la aeración y oxigenación, debido a la materia orgánica que posee y los gases que genera, pero también existen procesos fisicoquímicos que pueden ser aplicados. Lo que se busca con estos tratamientos, no solo es desechar el agua sin que contamine el ambiente, sino aprovechar el potencial orgánico de los desechos y convertirlos en abono para la tierra, en vez de contaminante para el agua.

#### **1.5.2.1.2. Aguas grises**

Las aguas grises son las generadas por los procesos domésticos, tales como el lavado de utensilios de cocina y ropa, así como el baño de las personas. Las aguas grises se diferencian de las negras, porque no contienen heces fecales y orina en cantidades significativas.

Este tipo de aguas poseen una variedad de sólidos que, por su peso y tamaño, pueden ser tratados por sedimentación, suspensión o procesos químicos, ya que contienen materia orgánica e inorgánica, sedimentada, suspendida o disuelta, que debe ser extraída antes de desecharla o reutilizarla en las misma o distintas actividades de donde se obtuvieron originalmente.

### 1.5.2.1.3. Aguas grasas

Las aguas grasas son las que contienen aceites o grasas variadas que son compuestos orgánicos estables y que no se descomponen fácilmente por bacterias, tienen la capacidad de interferir en la vida biológica debiendo ser tratadas antes de desecharlas o reutilizarlas. Para analizar este tipo de aguas se realiza, generalmente por extracción con solvente orgánico y cuantificación gravimétrica.

### 1.5.3. Manejo adecuado de aguas residuales

La principal causa de contaminación de las fuentes naturales de agua en el planeta, se debe al uso inadecuado de las aguas residuales y de desechos sólidos.

Figura 7. Contaminación por manejo inadecuado de desechos



Fuente: elaboración propia, municipalidad de Panajachel, lago de Atitlán, Sololá. 3 de marzo 2018.

El sistema actual de drenaje en los municipios es el medio por el cual se desechan las aguas residuales industriales, domésticas y comerciales con diferente composición, por ello las plantas de tratamiento deben ser diseñadas con tratamientos primarios, secundarios y hasta terciarios para liberar al agua de los residuos que pueden contaminarla.

Figura 8. **Planta de tratamiento de aguas residuales**



Fuente: Prensa Libre, 10 de febrero de 2018. *Planta de tratamiento.*

[https://www.prensalibre.com/solola/planta-tratamiento-agua-funciona-mal-olor-ruido-plagas\\_0\\_1266473431.html](https://www.prensalibre.com/solola/planta-tratamiento-agua-funciona-mal-olor-ruido-plagas_0_1266473431.html). Consulta: 1 de marzo de 2021.

El mantenimiento y actualización de las plantas de tratamiento municipales y privadas, permite que las aguas residuales sean manejadas adecuadamente, reduciendo el nivel de contaminación que estas producen al medio ambiente, principalmente a las fuentes de agua natural.

## **1.6. Sistema de gestión de las 3R**

Este es un sistema creado para aprovechar el potencial de uso de los recursos materiales e insumos, que es aplicado como herramienta en metodologías de producción más limpia. La simplicidad del sistema hace que sea fácil de aplicar y por eso ha alcanzado gran aceptación en todo el mundo.

Su nombre deriva de las primeras letras de las acciones que implementa. Consiste en reducir, reutilizar y reciclar los recursos que se utilizan en un proceso independientemente de si es un proceso industrial, comercial, habitacional.

### **1.6.1. Reducción de desechos**

Esta es una de las primeras erres (r) que se deben aplicar en un sistema de gestión. Se limita a la simple tarea de reducir la cantidad de desechos que se generan en un proceso a través del estudio de la fuente, es decir, del proceso en sí.

Cuando se está elaborando un producto o se lleva a cabo un servicio, se producen desechos por el mal uso de las materias primas, materiales o insumos varios, durante la manipulación de los mismos, que genera desperdicios. Al estudiar las razones por las que se están desperdiciando, se identifican las causas y posibles soluciones que reduce la cantidad de desechos.

Las personas que intervienen en los procesos, deben estar bien capacitados respecto a la forma correcta de manipular la materia prima, materiales o insumos durante la ejecución de sus actividades laborales para evitar desperdiciarlos.

Cuando en el proceso intervienen máquinas, es fundamental el control de las mismas para evitar productos defectuosos que también son desechados o como mínimo, la detección a tiempo de la falla para reducir la cantidad de desechos. Lo mismo sucede con un servicio mal ejecutado, ya que debe volverse a ejecutar con nuevos recursos.

### **1.6.2. Reutilización de elementos desechados**

Hay procesos en los cuales no se puede eliminar la generación de residuos, por lo tanto, es necesario implementar la segunda erre, que es la de reutilización. Dicha reutilización de elementos desechados, puede darse de varias formas, dependiendo del residuo que se genere; por ejemplo:

Reutilización en otros procesos: aunque las materias primas, materiales o insumos son bien utilizados, se producen residuos que por el tamaño o volumen no pueden utilizarse para el mismo proceso, pero que pueden servir de materia prima para otro proceso, lo que puede dar lugar a la producción de subproductos en la industria.

Reutilización para otros usos: los desechos de la fabricación de un producto, tales como recipientes o empaques de las materias primas, materiales o insumos, puede ser reutilizado para el empaque del nuevo producto o el almacenamiento de otros materiales.

El proceso de reutilización es fácil de aplicar, únicamente se verifica el potencial de los residuos generados y tener la disponibilidad de aprovecharlos.

### **1.6.3. Reciclaje de desechos**

Por último, si ya se ha reducido al máximo los desechos y también se han reutilizados los elementos desechados, se tiene la última erre (r) que es la de reciclaje.

El proceso de reciclaje consiste en devolverle a los elementos desechados las propiedades y características deseadas por medio de tratamientos que son seleccionados de acuerdo con el tipo de desecho que se va a procesar. Puede ser por extrusión, trituración, laminación, fundición, entre otros.

Casi todos los materiales se pueden reciclar, sin embargo, los costos del proceso que se requiere para algunos desechos son elevada y las empresas no siempre desean invertir en ello. Los materiales que son más comúnmente reciclados son: el plástico, vidrio, metales, papel, madera, caucho y algunos textiles.

En la actualidad hay muchas empresas que se dedican, específicamente al reciclaje de ciertos elementos, siendo los responsables de la recuperación o recolección, para luego someterlo al proceso de preparación y tratamiento adecuado y, por último, la entrega final a las empresas que lo utilizan.





## **2. SITUACIÓN ACTUAL**

Toda la información que se presenta ha sido recopilada para conocer un poco más sobre las operaciones que se desarrollan en un hotel, los desechos sólidos y aguas residuales que pueden generarse y la forma en que suelen gestionarse.

En la prestación de servicios, el Hotel Jardines del Lago tiene diferentes áreas que conforman sus instalaciones, en las cuales se produce una variedad de desechos líquidos y sólidos que representan riesgos ambientales, económicos, sociales, laborales e incluso legales. Por esta razón, es conveniente analizar dichos riesgos para identificar las posibles formas de reducirlos o incluso eliminarlos.

### **2.1. Servicios del hotel**

Hay tres servicios que el Hotel Jardines del Lago proporciona a sus clientes: el servicio de habitación, restaurante, así como el de banquetes y eventos sociales.

Para cada uno de sus servicios, el hotel ha buscado integrar un equipo de colaboradores dispuestos a prestar la mejor atención a sus clientes. Considerando la diversidad de actividades que se desarrollan dentro del mismo, se tiene personal específico para cada una de ellas, alentando y capacitando al equipo para que todos los servicios sean de alta calidad. Además, la administración vela porque los colaboradores cuenten con todo lo necesario para la ejecución de sus labores.

La nueva administración del hotel, ha puesto a disposición de sus clientes diferentes medios por los cuales se pueden solicitar sus servicios, estos son:

- Correo electrónico:
  - [reservaciones@jardinesdellago.com](mailto:reservaciones@jardinesdellago.com)
  - [eventos@jardinesdellago.com](mailto:eventos@jardinesdellago.com)
  
- Teléfonos:
  - (+ 502) 7762 – 6114
  - (+ 502) 7762 – 6115
  - (+ 502) 7762 – 0606
  
- Página web:
  - <https://www.jardinesdellago.com>

En la recepción del hotel hay información respecto a los servicios que se prestan, por lo que los clientes, también pueden solicitarlos presencialmente.

### **2.1.1. Servicio de habitación**

Este es un servicio solicitado, principalmente por clientes que no residen en Panajachel y que desean un espacio cómodo donde puedan permanecer y descansar durante su estadía en el municipio. El período de tiempo en que se hospedan, por lo general, puede variar de uno hasta quince días, según los registros del hotel.

Actualmente, el hotel cuenta con 34 habitaciones entre sencillas, dobles y triples, que permiten ofrecerles a los clientes una variedad de opciones para su hospedaje. Cada habitación cuenta como mínimo con lo siguiente:

- Camas *King size*, matrimonial o imperial
- Cabeceras con mesas de noche
- Baño privado
- Closet
- Televisor
- Decoración típica y representativa del país

El servicio de habitación puede ser solicitado por diferentes medios, según conveniencia de los clientes, ya sea por correo electrónico, llamada telefónica, página web o de forma presencial. La facilidad para contactarse con el hotel, permite que las habitaciones puedan reservarse en cualquier momento y desde cualquier ubicación.

### **2.1.2. Servicio de restaurante**

Tanto los turistas como los lugareños que estén o no hospedados en el hotel, pueden disfrutar de la deliciosa comida nacional e internacional que se ofrece en el Restaurante Vaqueros. En su interior, también se encuentra el bar El Potro, donde los clientes pueden adquirir una gran variedad de cocteles, bebidas preparadas, licores nacionales e internacionales.

El restaurante cuenta con personal calificado, así como un amplio menú a precios accesibles. En el menú se pueden encontrar desayunos, almuerzos, cenas, refacciones, bebidas calientes, bebidas frías sin alcohol y bebidas frías con alcohol. Dicho menú puede consultarse en línea, lo que le facilita al cliente la decisión al llegar al restaurante. Los fines de semana, también se ofrecen desayunos al estilo *buffet*, con gran variedad de opciones, lo cual resulta bastante atractivo para los clientes.

Otro atractivo del lugar es que también cuenta con decoración típica del país y está amueblado con mesas y sillas de madera rústica que le da un toque campestre al lugar. El servicio de restaurante está abierto para todo público en horario de 7:00 a 22:00 horas.

### **2.1.3. Servicio de banquetes y eventos sociales**

Gracias al buen servicio y productos de calidad, así como el potencial de las instalaciones, el hotel ofrece a sus clientes el servicio de banquetes y eventos sociales. Habitualmente, el cliente se contacta con la administración del hotel para exponer los detalles del evento y sus requerimientos para solicitar el servicio.

El servicio de banquetes se puede realizar con base en un presupuesto, en cualquiera de los salones de eventos, en el jardín o incluso puede ser a domicilio. Tanto la comida, como el mobiliario y la decoración pueden adaptarse a las necesidades del cliente, sobre todo en los eventos temáticos.

Para proporcionar este servicio, la administración solicita los siguientes datos:

- Tipo de evento: este puede ser social o corporativo
- Magnitud del evento: cantidad de personas que asistirán
- Tiempo del evento: fecha, hora y duración
- Presupuesto: límite económico
- Ubicación: salón, jardín, muelle o domicilio
- Servicio: salón, comida, bebida, mobiliario, cristalería, meseros
- Tipo de banquete: desayuno, almuerzo, refacción o cena
- Servicio de banquete: plato servido, *buffet*, barra libre

Con todos los datos, la administración verifica disponibilidad en la agenda para presentar cotizaciones al cliente y coordinar el evento posterior a la negociación correspondiente.

## **2.2. Instalaciones del hotel**

El hotel ha sido diseñado para aprovechar al máximo las características topográficas del terreno, la vista panorámica, la riqueza natural y cultural de su entorno, además del potencial turístico de su ubicación.

Las instalaciones del hotel, aunque tiene acabados rústicos, posee una construcción con las siguientes características:

- Pisos: se tienen pisos de granito, cerámico, cerámico rústico y de concreto, en algunos pasillos se tienen piedras planas para jardín.
- Paredes: hay paredes de *block* cernido, algunas separaciones son de ladrillo pintado y se tienen sócalos de madera.
- Techos: hay de terraza con fundición de concreto, de dos aguas laminado y tipo galera con láminas.
- Ventanas: se tiene vidrio de diferentes tipos en las ventanas, según su ubicación, con marcos de aluminio y cortineros con telas típicas.
- Puertas: hay de madera, de vidrio corredizas con marco de aluminio y de metal dobles.

- Baños: lavamanos y sanitarios de cerámica, laja en duchas, detalles en hierro forjado.
- Instalación eléctrica: lámparas para iluminación en techos con interruptores en la pared, tomas de corriente para carga de electrónicos, lámparas para exteriores con fotoceldas.

### **2.2.1. Distribución por áreas**

No en todos los hoteles se desarrollan las mismas actividades, aunque tengan en común el servicio de habitación, difieren en si prestan el servicio de restaurante, eventos u otros servicios adicionales.

En el hotel se ofrece un amplio parqueo, acceso directo al lago donde se pueden realizar actividades acuáticas, el servicio de comidas y bebidas, así como diversos espacios para realizar eventos de todo tipo y tamaño. Todos estos servicios requieren de espacios bien diseñados y distribuidos de tal forma que, tanto los clientes como los colaboradores desarrollen fácilmente sus actividades.

Cada una de las áreas que conforman las instalaciones del hotel, ha sido pensada para brindar el mejor servicio a sus clientes, acondicionándolas con lo necesario para que su estadía sea la más reconfortante.

De acuerdo con los servicios que presta el Hotel Jardines del Lago cuenta con siete áreas específicas, que son: para el parqueo de vehículos, recepción de clientes, habitaciones para alojamiento, restaurante para comensales, banquetes y eventos sociales, lavandería y recreación; todas estas son descritas individualmente a continuación.

### **2.2.1.1. Área para el parqueo de vehículos**

Es muy común que los clientes que visitan el hotel requieran de un área para el parqueo de los vehículos en los que se transportan, por ello, el hotel les ofrece un área con las siguientes características:

- Parqueo amplio
- Piso con piedra plana para patios
- Espacios señalizados para el parqueo de vehículos
- Espacios señalizados para el parqueo de motocicletas
- Árboles para sombra natural
- Parqueo exclusivo para personas con capacidades especiales
- Rampas para el acceso de personas con capacidades especiales

Ofrecer el servicio de parqueo es una ventaja para el hotel, ya que muchos de los lugares que proporcionan alojamiento o restaurantes alrededor del lago no cuentan con este servicio y los clientes que les visitan deben pagar parqueos públicos alejados del lugar.

Gracias a las características del área de parqueo, los clientes pueden estacionar sus vehículos fácilmente y además no se les recarga una tarifa extra por utilizar este servicio.

Esta es una de las áreas que ha mejorado notoriamente, ya que solo era un terreno circulado, fue hasta el 2011 que el terreno fue nivelado, se definieron los espacios para parqueo de vehículos, se instalaron rampas de acceso para personas con discapacidad y se colocó la señalización correspondiente.



### 2.2.1.2. Área para la recepción de clientes

El hotel ha destinado un área exclusivamente para recibir a sus clientes, en donde se les proporciona información de los servicios y se registra el alojamiento. Dicha área posee las siguientes características:

- Está ubicada en la entrada principal
- Es bastante amplia
- Está equipada con lo necesario para el registro de los clientes
- Tiene una sala de espera con muebles cómodos
- Posee acabados rústicos de madera
- Está decorada con artesanías del lugar

Adicionalmente, la puerta de ingreso es de vidrio y tiene ventanas en los lados por lo que el área cuenta con buena iluminación y ventilación natural. El piso es de granito, con rampa de concreto en la entrada para clientes con discapacidad.

Figura 9. Área para la recepción de clientes



Fuente: Hotel Jardines del Lago. *Hotel y centro de convenciones*.  
<https://www.jardinesdellago.com/>. Consulta: 1 de marzo de 2018

En el Área de Recepción se ubica la secretaria y asistente de Gerencia, ambas con la capacidad y disposición de atender a los clientes en cuanto ingresan o solicitan información por cualquiera de los medios de contacto.

### **2.2.1.3. Área de habitaciones para alojamiento de clientes**

Se tiene un área específica para el alojamiento de clientes que ocupa el edificio central de las instalaciones. Está rodeada por jardines y ha sido ubicada de forma estratégica, para que pueda ofrecer una maravillosa vista al lago desde cada una de las habitaciones.

En la actualidad cuentan con un total de 34 habitaciones para alojamiento y los clientes pueden elegir entre sencillas, dobles o triples. Cada habitación está decorada con artesanías de la región con el objetivo de exaltar la cultura guatemalteca que puede ser apreciada tanto por clientes nacionales como extranjeros. Las habitaciones cuentan con:

- Baño privado
- Closet
- Camas de diferentes tamaños según el tipo de habitación
- Televisión

Otra característica que resalta de esta área, es que los muebles han sido diseñados, específicamente para cada habitación y son fabricados de maderas tratadas y detalles típicos, que son elementos naturales y artesanales que requieren poco mantenimiento. En los baños se tienen acabados rústicos con elementos como piedra, madera y bronce entre otros.

Figura 10. **Área de habitaciones**



Habitación sencilla



Habitación doble



Habitación triple

Fuente: Hotel Jardines del Lago. *Hotel y centro de convenciones*.

<https://www.jardinesdellago.com/>. Consulta: 1 de marzo de 2018.

#### **2.2.1.4. Área de restaurante para comensales**

Ofrece el servicio de restaurante a comensales que estén hospedados en el hotel, así como a turistas o lugareños que simplemente deseen degustar de un menú variado a orillas del lago.

El área de restaurante para comensales se encuentra ubicada en el primer nivel del edificio anexo de las instalaciones, localizado a la par del edificio central que conforma el área de habitaciones. Los clientes acceden desde la entrada principal del hotel, utilizar el parqueo de forma gratuita y visitar los jardines al ingresar.

Desde el interior del restaurante se aprecian los jardines del hotel, el lago y los volcanes del lugar, gracias a que cuenta con ventanales amplios; acorde al diseño del hotel. Las mesas son de madera rústica, con decoración típica, también se utilizan recipientes de barro y canastas artesanales en el servicio.

Figura 11. Edificio anexo



Fuente: Hotel Jardines del Lago. *Hotel y centro de convenciones*.  
<https://www.jardinesdellago.com/>. Consulta: 1 de marzo de 2018.

De acuerdo con las actividades que se realizan en el restaurante, el área se divide en tres sectores:

- Cocina: lugar donde se preparan los alimentos y platillos, tanto para el restaurante, como para banquetes y servicios de *catering*.
- Bar: lugar donde se ofrece variedad de cocteles, bebidas preparadas, así como licores nacionales e internacionales.
- Servicio: lugar donde los comensales disfrutan de los platillos que solicitan, interactúan y disfrutan de una hermosa vista durante su visita.

### 2.2.1.5. Área de banquetes y eventos sociales

De acuerdo con las necesidades de los clientes y al tamaño del evento que se celebre, se pueden asignar diferentes áreas para la realización de banquetes y eventos sociales. Los eventos sociales más comunes son las bodas, quince años, compromisos matrimoniales, cumpleaños y aniversarios, entre otros.

Figura 12. Áreas de banquetes y eventos sociales



Fuente: Hotel Jardines del Lago. *Hotel y centro de convenciones*.  
<https://www.jardinesdellago.com/>. Consulta: 1 de marzo de 2018.

Cuenta con un amplio jardín orgánico que permite realizar eventos al aire libre, así como 5 salones con diferentes capacidades para diversos montajes, con

equipo audiovisual y *wifi* ubicados en el edificio anexo. Entre las áreas asignadas para banquetes y eventos en el hotel, están las siguientes:

- Salones, para eventos corporativos y sociales
  - San Pedro, con capacidad máxima de 300 personas
  - Vaqueros, con capacidad máxima de 80 personas
  - San Francisco, con capacidad máxima de 60 personas
  - San Juan, con capacidad máxima de 30 personas
  - Santa Cruz, con capacidad máxima de 25 personas
  
- Jardines para eventos sociales
  - Jardín Vaqueros, terreno despejado, plano y amplio frente al lago
  - Jardín Hamacas, terreno pequeño con flora y fauna local
  
- Muelle de madera rústica para eventos sociales pequeños

#### **2.2.1.6. Área de Lavandería**

Se encuentra ubicada a la par del edificio central. Por estar del lado de los jardines, ha sido diseñada tipo rancho para que armonice con el entorno. Es el lugar asignado para el lavado de manteles, ropa de cama, elementos decorativos y utensilios de limpieza.

El acceso es restringido, ya que solo se permite el ingreso a personal autorizado para tareas de limpieza y mantenimiento del hotel.

Cuenta con tres lavadoras, dos secadoras, dos planchas industriales, una plancha de vapor vertical, una pila con dos lavados, utensilios de limpieza, estantes para ropa limpia, canastos para ropa sucia, carritos de limpieza, caja de herramientas básicas y *lockers* para uso del personal.

### 2.2.1.7. Área para la recreación de clientes

Los clientes pueden usar los jardines, el muelle y sus alrededores para su recreación. Las actividades recreativas de mayor atractivo para los clientes, son las acuáticas, entre estas se puede mencionar el paseo en *kayak*, motos acuáticas, bananas y *flyboard*.

Figura 13. Actividades recreativas que ofrece el hotel



Fuente: Hotel Jardines del Lago. *Hotel y centro de convenciones*.  
<https://www.jardinesdellago.com/>. Consulta: 1 de marzo de 2018.

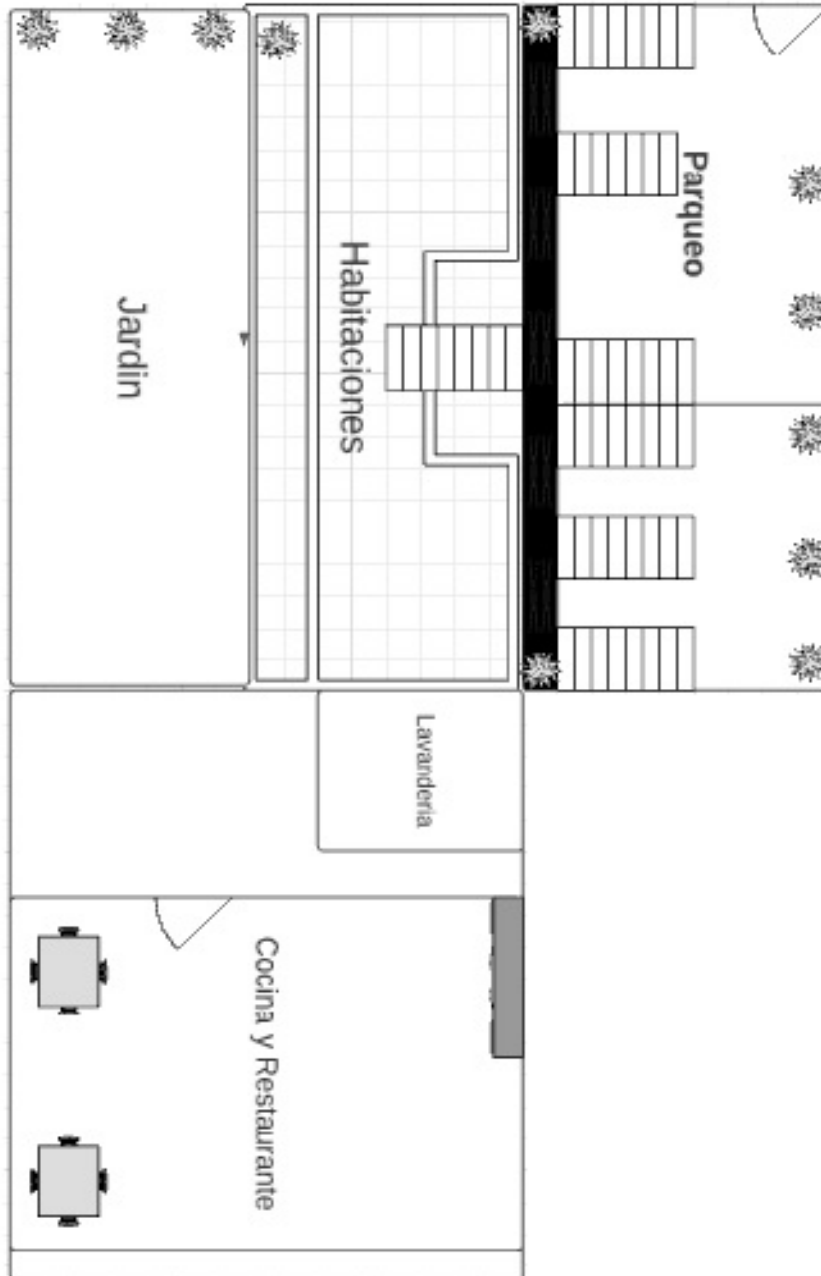
En los pasillos del edificio central hay sillas artesanales para relajarse y observar el paisaje cómodamente; también en uno de los jardines hay hamacas que pueden ser utilizados por los clientes y en el jardín central hay juegos infantiles para la recreación de niños tales como resbaladeros, columpios, cama elástica, entre otras.

### **2.2.2. Diagrama de distribución**

El hotel cuenta con áreas que cumplen una función específica para ofrecer el mejor servicio a sus clientes. De acuerdo con esto, se realiza el siguiente diagrama que muestra la distribución de las instalaciones.



Figura 14. Diagrama de la distribución del hotel



Fuente: elaboración propia, realizado con Adobe Photoshop.

### **2.3. Desechos sólidos generados en el hotel**

De acuerdo al análisis de las actividades que se desarrollan en el hotel, se identifican diferentes sólidos que se generan diariamente, que por su composición, pueden clasificarse en orgánicos, inorgánicos y sustancias peligrosas.

Los desechos sólidos que se generan provienen, principalmente, del área de restaurante y de la limpieza general que se realiza periódicamente. Actualmente se cuenta con dos tipos de recipientes utilizados como basureros para contener los desechos sólidos. El primero es de plástico enrejado en los que se coloca una bolsa plástica para retirar cuando se hace la limpieza en cada habitación y en el *lobby*; y el segundo es de plástico sólido grande en el cual también se coloca una bolsa plástica que se retira al llenar el recipiente se tiene uno ubicado en el área de restaurante y dos en bodega, utilizando uno para limpieza en jardines y otro para repuesto.

El hotel cuenta con personal específico para coordinar y desarrollar las actividades de limpieza diaria y semanal, con los utensilios básicos para llevar a cabo estas tareas y hasta el momento se realiza sin inconvenientes.

#### **2.3.1. Orgánicos**

En el hotel, los desechos orgánicos que se generan son provenientes principalmente del Área de Restaurante y Banquetes. No se puede estimar una cantidad específica mensual, ya que varía dependiendo de la temporada, así como de la cantidad y tipo de eventos que se realicen durante el mes.

La cantidad de desechos sólidos generados en eventos corporativos, como capacitaciones o seminarios, donde solo se les proporciona un *coffee break*, no es la misma que se genera en eventos sociales donde se les proporciona platos de comida formal con diferentes tipos de carnes, guarniciones y bebidas preparadas.

Entre los desechos sólidos orgánicos se identifican residuos de alimentos sin procesar como cáscaras de frutas y verduras, también de los ya procesados que son los alimentos que los clientes dejan en sus platos después del servicio, servilletas y empaques de alimentos o condimentos utilizados en la cocina. Todos estos residuos son recolectados en un mismo recipiente, sin clasificación.

### **2.3.2. Inorgánicos**

Este tipo de desechos se generan en todo el hotel, es decir, en recepción, habitaciones, restaurante, salones y áreas recreativas; aunque se tiene un recipiente en cada área, al ser recolectados se unifican en un solo recipiente. Con base en el análisis de los desechos sólidos generados en el hotel. Entre los desechos inorgánicos se encuentran los siguientes:

- Papel: hojas impresas, volantes, periódicos, cartones lisos y corrugado, cajas de empaque.
- Plásticos: bolsas plásticas, vasos desechables, envases PET, recipientes plásticos de diferente tipos y tamaños.
- Vidrio: botellas, cristalería rota del área de eventos, restaurante y bar.

La cantidad de desechos inorgánicos que se generan mensualmente en el hotel es variable, en función de la cantidad de eventos y clientes que visiten las instalaciones del hotel.

### **2.3.3. Sustancias peligrosas**

Este tipo de desechos, se generan en menor proporción, pero debido al impacto que puede tener en el ambiente, es importante definir una forma adecuada de tratarlos.

Con base en el análisis realizado de desechos sólidos generados en el hotel, los desechos considerados como sustancias peligrosas son:

- **Tecnológicos:** provienen del uso de tecnología como cartuchos desechables de tintas para impresoras, tóner para impresoras, accesorios electrónicos.
- **Envases metálicos o plásticos:** recipientes que han contenido pinturas, barnices, productos de limpieza como amoníaco o cloro, aerosoles, aceite hidráulico, entre otros.
- **Grasas:** residuos de aceite vegetal, animal o hidráulico ya usado.

Con estos residuos tampoco pueden medirse la cantidad exacta generada mensualmente, aunque sí se evidencia que son las de menos proporción en comparación con los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. Por lo general, se desechan en los recipientes de basura, del área donde se generen y son recolectados de la misma forma que todos los desechos sólidos.

## **2.4. Riesgos asociados al manejo de desechos sólidos**

Hay diversos riesgos que se pueden asociar al manejo de desechos sólidos, entre estos están los ambientales, económicos, sociales, laborales y legales. Dichos riesgos dependen no solo de la cantidad y tipo de desechos sólidos generados, sino de la disposición final.

### **2.4.1. Riesgos ambientales**

Los desechos sólidos de cualquier índole tienen impacto en el ambiente si no son tratados correctamente. A continuación, se describen los dos casos en los que los desechos sólidos se convierten en un riesgo ambiental y el porqué de esa situación.

- Tirar la basura en lugares no autorizados: este es el principal motivo de contaminación ambiental en calles, bosques, lagos, ríos, mares, entre otros, debido a que la composición química y orgánica de los desechos sólidos produce mal olor y gases tóxicos que se filtran contaminando con hongos, bacterias y otros microorganismos patógenos, siendo la causa de:
  - Enfermedades para las personas que viven en los alrededores, así como para la fauna y flora del lugar.
  - Dependiendo del grado de toxicidad, esterilizan o contaminan los suelos y sus cultivos, por lo que es imposible cultivar de nuevo en ellas.
  - Contaminación de aguas y reducción de recursos hídricos aprovechables en el país.

- Incendios, aunque en menor probabilidad, pero también es un riesgo que considerar cuando se encuentran elementos inflamables dentro de los desechos, lo que no solo afecta a la flora, sino a la fauna del lugar, ya que se destruye su hábitat.
- Tirar desechos sólidos sin clasificar: aunque se pague el servicio de extracción de basura, si esta no es clasificada, la mezcla de desechos que puede ser reutilizados con los tóxicos que requieren tratamiento especial, hace que todos los desechos se vuelvan inutilizables e imposibles de procesar, incrementando el volumen de basura.

#### **2.4.2. Riesgos económicos y sociales**

Aunque, por lo general, los desechos sólidos se toman en cuenta desde un punto de vista ambiental, estos también tienen repercusiones económicas y sociales que vale la pena tomar en cuenta. Por ejemplo, tirar la basura en lugares no autorizados puede causar situaciones como las siguientes:

- Enfermedades en personas, que afecta la economía al requerir medicinas y hospitalización.
- Enfermedades en fauna y flora producen grandes pérdidas económicas en comunidades que se dedican a la crianza de animales.
- Son muchos los cultivos que se han perdido debido a la contaminación de suelos y de agua con basura, que no solo se pierde la cosecha, sino que genera desempleo.

- La contaminación de aguas y reducción de recursos hídricos aprovechables en el país, incrementa el costo del agua potable y reduce el acceso a dicho recurso.
- Los incendios generan pérdidas económicas y en casos extremos hacen que las comunidades deban desalojar sus viviendas.
- Accidentes automovilísticos, ya sea por el contenido de grasas o lubricantes que hacen que las calles y carreteras se vuelvan peligrosas o por el volumen que llega en ocasiones a obstaculizar el paso.
- Disminución de atractivo turístico para las comunidades cuya economía se centra en el turismo, el incremento de basura en calles, lagos y ríos es motivo para que disminuya la afluencia de turistas, ya que nadie quiere visitar un basurero.

Los riesgos socioeconómicos mencionados anteriormente no son los únicos; sin embargo, si son los más comunes; siendo importante su estudio para mitigarlos.

### **2.4.3. Riesgos laborales y legales**

Al realizar un estudio consciente de las repercusiones del manejo de desechos sólidos, se encuentran también riesgos de tipo laboral y legal, que ameritan ser analizados. Por ejemplo:

- Almacenar incorrectamente los desechos sólidos en recipientes sin tapadera o cercanos a las áreas de trabajo:

- Crea un ambiente laboral incómodo debido a los olores y gases tóxicos que se producen en la basura.
- Causa enfermedades en los trabajadores, dependiendo del grado de descomposición o el tipo de desechos, así como de la exposición a los mismos.
- Interrupción en las labores, si los empleados se enferman con diarreas, mareos o náuseas, que son las reacciones más comunes ante la exposición.
- Demandas legales, un trabajador puede demandar a la empresa por trabajar bajo condiciones insalubres.

#### **2.4.3.1. Aspecto legal**

En cuanto a aspectos legales, en el artículo 148 del Código de Trabajo de Guatemala, establece que se prohíbe el trabajo en lugares insalubres y peligrosos para varones, mujeres y menores de edad. En el artículo 201 menciona que:

Son labores, instalaciones o industrias insalubres las que por naturaleza puedan originar condiciones de amenaza o dañar la salud del personal, por los materiales elaborados, a los residuos sólidos líquidos o gaseosos generados, además, el almacenamiento de sustancias tóxicas, corrosivas, inflamables o explosivas, de cualquier manera que este se haga.



## **2.5. Aguas residuales generados en el hotel**

Las actividades operativas del hotel, hace que se generen aguas residuales que pueden ser contaminantes si no son tratadas y desechadas adecuadamente. Debido a su composición, las aguas residuales generadas en el hotel, se clasifican en aguas negras, grises y grasas.

### **2.5.1. Aguas negras**

Debido a la naturaleza de las actividades que se desarrollan en el hotel, es lógico que se generen aguas negras. Estas son aguas residuales compuestas por sustancias fecales y orina; son desechos orgánicos humanos que requieren de tratamiento específico para no generar problemas de contaminación al ser desechadas.

Para reducir el impacto ambiental que este tipo de aguas puede producir, el Hotel Jardines del Lago utiliza una planta de tratamiento que trabaja por el principio de aireación extendida. Una de las mayores ventajas de este tipo de tratamiento es que no produce olores desagradables y alcanza un efluente inodoro e incoloro con un reducido contenido de sólidos suspendidos.

El agua resultante puede desecharse al ambiente sin riesgos de contaminar el ambiente y, por ello el hotel la reutiliza en las actividades de jardinería.

### **2.5.2. Aguas grises**

Este tipo de aguas se originan en el Área de Lavandería y de habitaciones. Estas resultan, principalmente del lavado de manos de los clientes, duchas para el aseo personal, lavado de uniformes, ropa de cama y mantelería.

El hotel ha instalado una planta de tratamiento de aguas grises ubicada estratégicamente frente al Área de Lavandería. La planta cuenta con drenajes que reciben las aguas grises mencionadas, después de ser procesadas, las aguas resultantes, también se reutilizan en la jardinería.

### **2.5.3. Aguas grasas**

Se generan en el Área de Restaurante, como resultado del proceso de cocina para banquetes y el servicio de restaurante. El lavado de utensilios, ollas, platos, verduras, carnes y otros comestibles, son la causa principal de este tipo de aguas.

### **2.5.4. Aguas pluviales**

Son aquellas que se recolectan de las lluvias que caen naturalmente de la precipitación y son llevadas a un pozo de captación el cual se encuentra en el área de jardín. Estas aguas sirven para regar, limpiar aceras, lavado de vehículos y limpieza de mobiliario sin agentes contaminantes.

## **2.6. Riesgos asociados al manejo de aguas residuales**

Las aguas residuales, al no ser manejados correctamente ocasionan riesgos de impacto ambiental, económico, social, laboral y legal. Estos deben ser analizados para buscar la forma de mitigarlos.

### **2.6.1. Riesgos de impactos ambientales**

Entre los principales riesgos asociados al manejo inadecuado de aguas residuales de impacto ambiental se tienen los siguientes:

- Contaminación de recursos hídricos debido a la ubicación del hotel, este riesgo se refiere a la contaminación del lago de Atitlán produciendo malos olores, hongos y bacterias dañinas.
- Contaminación del agua potable que puede darse por fugas subterráneas del acueducto.
- Destrucción del hábitat de ciertas especies.
- Enfermedad o muerte de personas, peces, aves y otras especies por ingerir aguas contaminadas.

### **2.6.2. Riesgos económicos y sociales**

Por lo general, el manejo de aguas residuales es visto únicamente como beneficio para el medio ambiente; sin embargo, la falta de un manejo adecuado de este tipo de aguas genera riesgos económicos y sociales que a continuación se describen.

Uno de los principales atractivos del Hotel Jardines del Lago es la vista panorámica del lago de Atitlán, si este se contamina, pierde su atractivo turístico y afectaría a la industria hotelera del sector.

Toda la economía de Panajachel gira en torno al turismo.

Hay hoteles, restaurantes, bares, discotecas y ventas de artesanías que no podrían subsistir sin el turismo, por lo que, si el lago se contamina y se reduce el turismo, se incrementaría el desempleo.

Hay regiones en Guatemala que cuentan con recursos naturales atractivos para el turismo, pero debido a la sequía, los pobladores se han visto obligados a migrar a otras regiones para subsistir.

Este es uno de los riesgos que se corren al no utilizar adecuadamente los recursos hídricos, el desperdicio de agua o la contaminación puede llevar a la sequía de ríos y lagos o convertirlos en regiones pantanosas.

Las aguas negras, si no son tratadas, son causantes de enfermedades que también afectan a las comunidades. No solo a los seres humanos, sino también a la flora y fauna de la región.

### **2.6.3. Riesgos laborales y legales**

Los riesgos laborales y legales que se pueden dar por el manejo inadecuado de aguas residuales son similares a los que se generan con el manejo inadecuado de desechos sólidos.

La contaminación del agua puede convertirse en un riesgo laboral para los pescadores y pilotos de barcos, porque afecta sus condiciones de trabajo por los olores que pueden llegar a generarse, si las aguas negras contaminan un río o lago.



### **3. PROPUESTA PARA LA GESTIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS Y AGUAS RESIDUALES**

Los desechos sólidos y las aguas residuales son inevitables en las operaciones de un hotel, por lo que deben ser gestionados adecuadamente. Tras el análisis de los diferentes tipos de desechos encontrados en el Hotel Jardines del Lago, así como de los riesgos que conlleva un mal manejo de los mismos, se presenta una propuesta para la gestión.

#### **3.1. Manejo integral de desechos generados por clientes**

Existen artículos que pasan a ser desechos generados por cada huésped dentro de cada habitación del hotel, área de recreación, de recepción y administrativas. Todos estos desechos son recolectados y separados a diario y vuelven a dejar limpio los recipientes primarios. Cabe mencionar que deben ser separados únicamente como orgánicos e inorgánicos. La mayor parte de los desechos que se generan son papel, envoltorios plásticos, residuos alimenticios orgánicos, envases de vidrio y envases plásticos.

##### **3.1.1. Área de parqueo y recreación**

El área de parqueo y recepción son, en su mayoría, papel, residuos orgánicos, plásticos en variedades, derivados de algodón natural, madera, metales de distintas aleaciones y comidas desechadas por los clientes que ingresan antes del *check in*. Estos se recolectan, según lo indicado en la norma interna. El cumplimiento de todos los tiempos y pasos adecuados harán un efectivo cumplimiento.

Figura 15. **Desechos área de parqueo**



Fuente: elaboración propia, parqueo del Hotel Jardines del Lago.

### 3.1.2. **Área de Recepción**

Los residuos de la recepción son derivados de papel, grapas metálicas, tachuelas plásticas con metal, *clips* metálicos, desechos orgánicos, envases metálicos, envases plásticos y desechos plásticos de liviano calibre.

Figura 16. **Desechos en el Área de Recepción**



Fuente: elaboración propia, Hotel Jardines del Lago, Área de Recepción.

### 3.1.3. Área de habitaciones

Las habitaciones, en su mayoría, contienen pocos materiales, los cuales son depositados en los recipientes de la habitación y sanitario. Los materiales pueden ser papeles tipo bond de revistas, papel higiénico, envoltorios lamiados plásticos de los jabones, envases plásticos de alta densidad derivado del shampoo de la ducha, desechos plásticos externos del hotel que ingresaron los huéspedes, materiales de algodón usados en tocador, materiales químicos envasados metálicamente y algunas veces desechos orgánicos ingresados al cuarto.

Figura 17. Desechos en las habitaciones



Fuente: elaboración propia, Hotel Jardines del Lago, habitaciones.

### 3.2. Estudio del manejo integral de desechos operativos

El manejo de los desechos sólidos conlleva una serie de normas adecuadas y planes para que puedan ser manipulados y desechados adecuadamente.



Todo esto será utilizado por diferentes empleados en todas las áreas. La norma interna debe de ser sencilla y optimizada para que sea fácil de implementar. Es necesario definir el tipo de desechos que genera cada área del hotel para establecer directrices. El hotel utiliza dos clasificaciones, estos son orgánicos e inorgánicos. Los inorgánicos derivan de algunos materiales que se clasifican en los contenedores secundarios y terciarios. Los orgánicos son utilizados como composta para la jardinería y utilizan un depósito específico para este fin.

Los materiales inorgánicos plásticos que, sí son capaces de ser reciclados, son los plásticos, como el polietileno de alta (PEBD) y baja densidad (PEAD), polipropileno (PP), policloruro de vinilo (PVC) y el polietileno tereftalato (PET).

Metales más comunes de desechos inorgánicos: acero, aluminio, cobre, laminaciones de aluminio con aleaciones plásticas como películas protectoras.

Figura 18. **Desechos en áreas verdes**



Fuente: elaboración propia, Hotel Jardines del Lago, áreas verdes.

### **3.2.1. Área de Recepción**

En esta área, los huéspedes tienen el primer contacto, por lo que se especifica sobre los tipos de desechos que salen de esa área. La recepción genera normalmente desechos de materiales de oficina e insumos diarios. Los más comunes son papeles, cartones, envases de vidrio, envases plásticos y materiales orgánicos, como desechos sobrantes de los huéspedes.

### **3.2.2. Área de Restaurante**

Es un área donde tanto la administración y los huéspedes generan desechos. La cocina es la que más desechos orgánicos e inorgánicos genera. Los huéspedes suelen sacar solo desechos orgánicos como consecuencia de su consumo. La mayor parte de la composta que utiliza el Hotel Jardines del Lago es derivada de todo este material que sale del restaurante y cocina. Los desechos inorgánicos son separados, clasificados y reciclados antes de ingresar a los depósitos terciarios.

El aprovechamiento de estos materiales contribuye a ingresos financieros, los cuales son utilizados nuevamente en el Área de Mantenimiento.

Figura 19. **Área de Restaurante**



Fuente: elaboración propia, Hotel Jardines del Lago, Área de Restaurante.

### **3.2.3. Área de Banquetes**

Estas generan desechos eventuales, los cuales se manejan de la misma manera que se hace el restaurante. Los desechos inorgánicos se clasifican y se reciclan con la empresa de basura contratada. Los desechos orgánicos se utilizan como composta y reutilizados en las áreas de jardines. Estos materiales no se generan a diario y son utilizados, según el evento y la fecha de realizarse. Muchos de estos son planificados y asignados con todas las áreas para que se puedan clasificar antes de la recolección de los mismos por el Departamento de Servicios Generales.

Figura 20. **Área de Banquetes**



Fuente: elaboración propia, Hotel Jardines del Lago, Área de Banquetes.

#### **3.2.4. Área de Lavandería**

Esta área tiene el manejo de desechos inorgánicos en su totalidad, ya que solo salen derivados del plástico, papel, cartón, metal, aluminio y algunos otros materiales en menor cantidad. Estos son clasificados y reciclados en sus respectivos recipientes etiquetados.

Figura 21. **Área de Lavandería**



Fuente: elaboración propia, Hotel Jardines del Lago, Área de Lavandería.

### **3.3. Almacenamiento de desechos sólidos generados**

Según la clasificación a la que corresponda cada uno de los desechos generados de esta forma, debe realizarse el almacenamiento de estos desechos, considerando normas de bioseguridad para los colaboradores que realizarán esta actividad.

#### **3.3.1. Recipientes de contención adecuada**

Con base en la clasificación realizada de los desechos sólidos generados, se identifican los recipientes adecuados para la contención correcta de cada uno de los desechos.

Los recipientes reutilizables deben poseer características como:

- Livianos de tamaño que permita almacenar entre recolecciones. La forma ideal puede ser de tronco cilíndrico, resistente a los golpes, sin aristas internas, provisto de asas que faciliten el manejo durante la recolección.
- Construidos en material rígido impermeable de fácil limpieza y resistentes a la corrosión como el plástico.
- Dotados de tapa con buen ajuste, bordes redondeados y boca ancha para facilitar su vaciado.
- Construidos en forma tal que, estando cerrados o tapados, no permitan la entrada de agua, insectos o roedores ni el escape de líquidos por sus paredes o por el fondo.
- Los recipientes deben ir rotulados con el nombre del departamento, área o servicio al que pertenecen, el residuo que contienen y los símbolos internacionales.

Los recipientes deben ser lavados con una frecuencia igual a la de recolección, desinfectados y secados, permitiendo su uso en condiciones sanitarias adecuadas.

Las bolsas desechables deben cumplir con lo siguiente:

- La resistencia de las bolsas debe soportar la tensión ejercida por los residuos contenidos y por su manipulación.
- El peso individual de la bolsa con los residuos no debe exceder los 8 kg.

- La resistencia de cada una de las bolsas no debe ser inferior a 20 kg.
- Los colores de bolsas seguirán el código establecido para la clasificación de los residuos; serán de alta densidad y calibre mínimo de 1,4 milésimas de pulgada para bolsas pequeñas y de 1,6 milésimas de pulgada para bolsas grandes, suficiente para evitar el derrame durante su manipulación.
- Las bolsas que contengan residuos radiactivos deberán ser de color púrpura semitransparente, con la finalidad de evitar la apertura de las bolsas cuando se requiera hacer verificaciones por parte de la empresa especializada.

### **3.3.2. Ubicación estratégica de contenedores**

Los recipientes deben estar ubicados estratégicamente, visibles, en las áreas de mayor demanda, por ejemplo, áreas de jardines y caminamientos que los cliente suelen utilizar con mayor frecuente, estos recipientes deben estar perfectamente identificados y marcados, del color correspondiente a la clase de residuos que se va a depositar en ellos, de acuerdo con los colores que exige la *Guía técnica 024* del ICONTEC y, lo más importante es considerar la capacidad de almacenamiento del recipiente, según la demanda, para evitar la saturación de estos.

Figura 22. **Clasificación de los recipientes, según los desechos**



Fuente: ICONTEC, *Guía técnica 024*. <https://tienda.icontec.org/gp-gestion-ambiental-residuos-solidos-guia-para-la-separacion-en-la-fuente-gtc24-2009.html>. Consulta: 1 de marzo de 2018.

### 3.4. **Circulación interna de desechos sólidos generados**

Para poseer una ruta interna adecuada de desechos sólidos se deben considerar los siguientes factores:

- Equipo para la recolección de desechos
- Proceso de circulación de desechos

#### 3.4.1. **Equipo para recolección de desechos sólidos**

Los trabajadores del sector de la limpieza desarrollan su actividad en diversidad de áreas, trabajan tanto dentro de los edificios como al aire libre, incluidas las zonas públicas. Algunas veces realizan su trabajo de noche o a primeras horas de la mañana, a veces solos; los trabajadores del sector de la limpieza están presentes en todas partes y su labor resulta esencial.



Es preferible clasificar a los trabajadores del sector de la limpieza en función de sus tareas, antes que por sectores o grupos. Las tareas más comunes son la limpieza de superficies: barrer, fregar, aspirar el polvo, pulir los suelos y limpiar los puestos de trabajo y el mantenimiento periódico. Los trabajos de limpieza pueden incluir tareas como la limpieza de ventanas y de corredores.

Figura 23. **Equipos para la recolección de desechos sólidos y limpieza de áreas**



Fuente: Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. *Equipo de trabajo, herramientas y productos de limpieza*. p. 4.

### **3.4.2. Ruta interna para circulación de desechos por área**

Para hacer un adecuado manejo de los desechos sólidos se debe crear un proceso de circulación de los generados en el hotel, esto permitirá evitar o disminuir la contaminación que estos producen, este proceso de circulación se detalla gráficamente en la figura 24.

Figura 24. Proceso de circulación de desechos sólidos



Fuente: elaboración propia, realizado con Adobe Photoshop.

### 3.5. Disposición final de desechos sólidos

El tratamiento o disposición de los residuos sólidos generados en el hotel obedece a la clasificación de estos, por ejemplo: minimización/reciclaje, destrucción/detoxificación, incineración, relleno sanitario, previa desactivación o encapsulamiento de los residuos.

Los residuos se pueden tratar y disponer mediante las técnicas que se sugieren en la tabla I.

Tabla I. **Técnicas de tratamiento o disposición para residuos no peligrosos**

<b>RESIDUOS NO PELIGROSOS</b>	<b>TRATAMIENTO O DISPOSICIÓN FINAL</b>
Ordinarios e inertes	Relleno sanitario
Biodegradables	Compostaje, lombricultura o relleno sanitario
Reciclables: plástico, vidrio, cartón y similares, chatarra.	Reciclaje

Fuente: elaboración propia.

### **3.5.1. Medio de evacuación**

Actualmente, la Municipalidad de Panajachel posee un programa de evacuación de desechos sólidos que permite que todos los vecinos formen parte de este programa, debido a que forma parte del programa de mantenimiento de la cuenca del lago de Atitlán, para ello los vecinos siguen las siguientes recomendaciones:

- Tener recipientes de separación.
- La persona o negocio que no clasifique y organice la basura, el camión no recogerá los desechos.
- No sacar la basura a las calles y callejones.

### **3.5.2. Disposición municipal**

La disposición municipal de los desechos sólidos se realizará con base en la programación que tiene establecida la municipalidad de Panajachel, ya que ellos han elaborado un programa de separación de desechos, en el cual indican el tipo de desecho a retirar y el día que será retirado por el servicio municipal.

Figura 25. Afiche municipalidad de Panajachel



Fuente: elaboración propia, municipalidad de Panajachel, 5 de mayo de 2019.

### 3.6. Proceso de recolección de desechos sólidos generados en el hotel

Para ser exitosos en la recolección de desechos sólidos en el Hotel Jardines del Lago, es necesario definir para cada una de las áreas la forma en que los desechos sólidos deben ser recolectados y clasificados.

#### 3.6.1. Descripción del proceso

Generar un proceso sencillo de uso diario, con el objetivo de lograr una recolección adecuada y su misma clasificación a la vez; la mayor parte de la recolección de residuos.

#### 3.6.2. Descripción de las etapas de recolección y los recipientes, según su etapa

- La etapa primaria es todo recipiente que el huésped o empleado tenga en su área de hospedaje y de trabajo. Normalmente toda basura depositada por los huéspedes será a un solo recipiente y posteriormente clasificada por el personal del hotel.
  - Las áreas de trabajo del hotel tendrán dos tipos de recipientes, los orgánicos e inorgánicos, siempre como etapa primaria.

Figura 26. Clasificación primaria



Continuación de la figura 26.



Fuente: elaboración propia, realizado con Adobe Photoshop.

- La etapa secundaria de clasificación se hará en los carros de servicio doméstico del área de servicios generales. La persona que realiza la limpieza y recolección estará debidamente protegida de manos y con cubrebocas, como protección personal. Estas recolecciones normalmente se harán dos veces por día en cada área a recipientes primarios. Es necesario usar recipientes de pedestal metálico de acero inoxidable o plásticos (ver figura 27).
- La etapa tercera se hará a los recipientes finales donde la empresa contratada para la extracción tomará las bolsas clasificadas que el personal del hotel logró hacer y posteriormente rendir pesos de materiales a la administración del hotel para llevar su cuenta y reembolso a final del periodo acordado. Las bolsas de sustancias no aptas de reciclaje tendrán un color específico para que sean desechadas inmediatamente.

Figura 27. Clasificación secundaria



Fuente: Change org. *Basureros de reciclaje para Costa Rica.*

<https://www.change.org/p/costa-rica-basureros-de-reciclaje-para-costa-rica>. Consulta: 6 de mayo de 2019.

### **3.6.3. Recurso humano implicado**

Con la finalidad de implementar una cultura enfocada al medio ambiente todo el personal deberá ser capacitado y contribuir en la aplicación de las buenas prácticas para el manejo de los desechos sólidos.

### **3.6.4. Funciones**

Se define como función única y primordial para todo el personal:

- Contribuir con el mantenimiento del medio ambiente, generando como colaboradores áreas limpias adecuadas al servicio que ofrece el hotel y cumpliendo con las instrucciones proporcionadas para el manejo de los desechos sólidos generados en este.

### **3.7. Tratamiento para aguas negras**

Las aguas residuales son las que han sido utilizadas y que ya no son puras. Estas aguas poseen la clasificación siguiente:

- Aguas grises: la que ha sido utilizada para cocinar, bañarse en las lavanderías.
- Aguas negras de inodoros: que contiene desechos humanos.
- Agua de irrigación: contiene fertilizantes y pesticidas.
- Agua de piscinas y jacuzzi: generalmente contiene químicos fuertes, como cloro y bromo.
- Agua industrial de fábricas, negocios, entre otros.
- Agua del medio ambiente: aguas superficiales, agua de escorrentía y aguas subterráneas.



Cuando las aguas residuales no reciben un tratamiento adecuado, pueden contaminar aguas de ríos, lagos y mares; dañando ecosistemas frágiles y dispersando enfermedades. Las toxinas como pesticidas y cloro pueden estresar o matar organismos.

Los nutrientes excesivos (aguas negras sin tratar o fertilizantes utilizados en agricultura) causan el síndrome conocido como eutrofización, un crecimiento exagerado de plantas (usualmente algas) opacando el agua, reduciendo los niveles de oxígeno, malos olores y muerte de peces. Las aguas negras sin tratar, también pueden contener patógenos que ponen en peligro la salud de la gente y de los animales.

### **3.7.1. Descripción del proceso**

- Paso 1
  - Evaluar los patrones de uso de agua del hotel (diarios y mensuales) para identificar lugares/momentos de alto consumo de agua, e identificar maneras de conservarla.
  - Chequear áreas que frecuentemente tienen un alto consumo como: sistemas de tuberías de los cuartos de los huéspedes, los campos y la irrigación, lavandería, piscinas y jacuzzi, cocina, bares y máquinas de hielo.
  
- Paso 2
  - Establecer prioridades y actuar.

- Considerar buenas soluciones como: aireadores, sanitarios de bajo consumo/represas, estrategias de riego, mantenimiento, fugas y reutilización de aguas grises.
- Paso 3
  - Continuar monitoreando el consumo
  - Identificar problemas rápidamente, chequear el progreso

### **3.7.2. Requisición de recursos**

Las instalaciones del Hotel Jardines del Lago fueron remodeladas en el 2008, pero en ese momento no se contempló que fuera necesaria la realización de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales.

Con la finalidad de contribuir al desarrollo de la comunidad y minimizar el impacto hacia el ambiente y en este caso, específicamente a la cuenca del lago de Atitlán, sí es posible incluir en el hotel un sistema de tratamiento por medio de la implementación de fosas sépticas; las cuales ayudarán en el tratamiento primario de aguas grises y negras. Pero debido a los efectos de la pandemia COVID-19, (2020-2021) el proyecto no ha sido diseñado, por lo que se crearon otras alternativas que permitan contribuir al medio ambiente, en este caso, para reducir el consumo del agua, lo cual reducirá la generación de aguas residuales.

### **3.8. Reducción de aguas residuales**

“Las aguas residuales son aquellas que han recibido uso y cuyas calidades han sido modificadas”<sup>5</sup>.

Los hoteles pueden potenciar actuaciones para reducir el consumo de agua y fomentar la reutilización de aguas grises para usos no consumativos. Aunque estos pueden llevar a cabo soluciones para que el consumo de agua se reduzca, todos son responsables del uso racional y adecuado del agua dentro y fuera de las instalaciones hoteleras.

Asimismo, el Hotel Jardines del Lago incentiva esta filosofía (más allá de carteles informativos en las habitaciones o en los lavados) con medidas de coste reducido, como la aplicación de bonificaciones o premios para aquellos clientes que sean más eficientes. Es evidente, que el primer paso en el ahorro de agua debe venir por parte de los clientes y usuarios de los hoteles.

Pero hay que considerar que las medidas para hacer un hotel eficiente y sostenible no son inmediatas y tienen un costo, y su rentabilidad será palpable a largo plazo.

#### **3.8.1. Alternativas para reducir el consumo de agua**

El nivel consumo de agua se basa en las actividades que el ser humano realice, para los hoteles es un servicio importante que brinda comodidad y bienestar a los clientes.

---

<sup>5</sup> Congreso de la República. *Reglamento de las descargas y reuso de aguas residuales y de la disposición de lodos.* p. 2.

Actualmente, el tema de la reducción del consumo de este recurso es importante, por lo que entre las opciones para reducir el consumo del agua se encuentran las siguientes:

- Campaña de promoción para la reducción del consumo del recurso.
- Buenas costumbres en el uso del recurso.
- Utilización de equipos encaminados al ahorro en el uso de este recurso (grifos, teleduchas, economizadores de agua, sanitarios de bajo consumo).

### **3.8.2. Medidas de conservación del agua**

La conservación o cuidado del agua implica las diferentes medidas, alternativas y acciones para un uso responsable o reducción en el consumo. El conjunto de técnicas sostenibles que conlleven a preservar, proteger, reducir, mantener y ahorrar el agua para las futuras generaciones, debe ser aprobado por los directivos del hotel, con base en que la organización es amigable con el ambiente.

### **3.9. Estimación de costos**

Estos costos son los que están relacionados directamente con la cantidad de residuos a procesar, para ello se tendría que considerar lo siguiente: salarios técnicos, mantenimiento y reparación, equipos, insumos, compra de lombriz para compost y los servicios prestados por terceros. Para el Hotel Jardines del Lago, un gran porcentaje de estos costos no será necesario realizarlos debido a que cuentan con personal que será capacitado; equipos e insumos ya poseen, pero deberán ser utilizados de forma eficiente, entre algunos otros costos que pueden ser de ahorro.

### **3.9.1. Asociados a mano de obra**

De los costos asociados a la mano de obra, no se considerará a una persona para que dé seguimiento a todas las actividades a realizarse relacionadas con el manejo de los desechos sólidos y en la utilización del agua.

### **3.9.2. Asociados a los materiales requeridos**

Identificar algunos suministros que serán adquiridos, los cuales permitirán a los colaboradores realizar de mejor forma sus actividades diarias.

### **3.9.3. Asociados al equipo necesario**

Los equipos necesarios de adquirir deben ser identificados y evaluados con base en las ventajas que estos ofrezcan y que permitan a los colaboradores realizar sus actividades de forma segura y eficiente.

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

Los desechos sólidos y las aguas residuales son inevitables en las operaciones de un hotel, por lo que deben ser gestionados adecuadamente. Tras el análisis de los diferentes tipos de desechos encontrados en el Hotel Jardines del Lago, así como de los riesgos que conlleva un mal manejo de los mismos, se presenta una propuesta para la gestión.

### **4.1. Organización**

La administración del hotel debe tener presente que un manejo eficiente de los desechos colabora con el desarrollo ambiental; por lo tanto, todas las decisiones se deben tomar sobre la base de los servicios que ofrece, las instalaciones e infraestructura con que cuenta y las operaciones que realiza el personal del hotel como los clientes.

Para el eficiente desarrollo del programa, se debe contar con el apoyo y liderazgo de la administración del hotel, puesto que su participación debe ser efectiva para definir un programa de manejo de residuos sólidos, nombrar un coordinador del programa, definir responsabilidades y metas, controlar el nivel de implementación, participar en reuniones y actividades, evaluar el desempeño del personal utilizando, también el cumplimiento de objetivos ambientales.

#### **4.1.1. El programa de manejo de residuos sólidos para el Hotel Jardines del Lago**

Este programa consistirá, fundamentalmente, en sugerir algunas acciones sobre el manejo de desechos sólidos. Estas se basan en la reducción del volumen de basura, en la reutilización de algunos de ellas y en la entrega de estos para su reciclaje. La propuesta pretende integrarse al programa que posee la Municipalidad de Panajachel en atención a los vecinos, para la extracción de desechos sólidos, según su origen. El programa deberá contemplar un conjunto de políticas que concluyan en la implementación de acciones para el manejo adecuado de desechos sólidos por parte de un grupo determinado de personas responsables y en general de todos los integrantes del hotel.

#### **4.1.2. Aprobación presupuestaria**

Se deberá generar dentro del presupuesto anual un renglón que corresponda a medio ambiente, con la finalidad de que al ser revisado por los inversionistas, todo lo que sea necesario considerar para el manejo de desechos sólidos y la reducción del gasto del agua se encuentre definido para ser ejecutado en el momento oportuno.

#### **4.1.3. División del trabajo**

Se le da este nombre a la fragmentación o descomposición de una actividad en tareas más elementales, así como su reparto entre diferentes personas, según su fuerza física, habilidad y conocimientos. Por lo que a los colaboradores se les debe capacitar en las actividades que deben realizar, según sus funciones y adicionalmente deberán ser integrados al programa de mejora ambiental del Hotel Jardines del Lago.

## **4.2. Entidades responsables**

Para el éxito del programa de manejo de desechos sólidos y el manejo de las aguas residuales, la administración debe establecer el esquema de trabajo a desarrollar, el alcance y las responsabilidades de cada nivel. La actitud que asuma el personal frente a esta nueva postura es esencial.

### **4.2.1. Gerencia General**

La administradora del hotel es la responsable por el buen funcionamiento del programa en general, por lo tanto debe haber una concordancia en las prácticas diarias, comenzando por su propia oficina, recepción, secretaría y la Gerencia. Los desechos que se produzcan en esta área son mínimos en comparación con otros departamentos, además de ser poco diversos, entre ellos se destacan las siguientes medidas de impacto de reducción de costos a corto, mediano y largo plazo, para las compras y utilidad de materiales:

- Hacer uso al máximo de los productos reciclados, especialmente la papelería, es decir, volver a utilizar las hojas por los lados anversos o imprimir por ambos lados.
- Realizar fotocopias por ambos lados del papel.
- Recargar los cartuchos de tinta de impresión.
- Comprar clips de aluminio sin cobertura plástica.
- Fomentar el archivo de información en disquetes, en lugar del papel.

Finalmente, almacenar todo el papel que ya ha sido reutilizado en una caja, posteriormente transportarla hasta el contenedor correspondiente en la bodega de almacenamiento.



#### **4.2.2. Administración de eventos**

- Ofrecer variedad de tamaño en los platos, es decir, que sean de tamaño normal, mediano y pequeño, para evitar dejar la mitad de la comida en el plato.
- Evitar el uso de platos y cubiertos desechables.
- Fomentar el uso de servilletas de género en lugar de las de papel.
- Las servilletas de género que se den de baja en comedor de los huéspedes, se pueden utilizar para el uso del comedor del personal.
- Separar los restos de comida y residuos orgánicos para la realización de composta para el jardín.

#### **4.2.3. Área de Mantenimiento**

Todo lo relacionado con el mantenimiento de jardines son quienes se encargan de llevar a la práctica en todas las áreas verdes lo siguiente:

- Recolección de hojas de los arbustos.
- Colocación de hojas en los recipientes adecuados para su almacenamiento temporal.
- Colocar todos los residuos correspondientes a las plantas en el área donde se trabajará la composta.
- Elaborar la composta que será utilizada en los mismos jardines.

En el caso del Área de Mantenimiento de las instalaciones deberán tener el cuidado de al finalizar la actividad en la que estén realizando el mantenimiento de dejar limpio y colocar los desechos en el Área de Bodega donde corresponda, según el trabajo que se ha realizado. Por ejemplo:

- Cambio de vidrios
- Reparación de chapas (desechar tornillos o chapas completas)
- Reparación en instalaciones eléctricas
- Cambio de bombillos

#### **4.2.4. Área de pisos**

Dentro de las habitaciones son muchos los materiales que se pueden reciclar, lo importante es que las camareras lo realicen y, además, se le informe al huésped de estas prácticas.

- Dentro de la carpeta con el material informativo que se deja en la habitación, se debe colocar una tarjeta o carta que señale el sistema de disposición de la basura y un listado de los materiales que se pueden reciclar, de tal manera que los huéspedes se motiven a cooperar.
- También se les debe dejar una tarjeta que indique si va a necesitar toallas y cuántas; según la estadía, si va a requerir o no cambio de sábanas.
- Solicitar a los huéspedes que dejen sobre su mesa los materiales que se pueden reciclar, de acuerdo con la información entregada en la carta explicativa.
- Adquirir envases recargables para el jabón y shampoo, de esta manera se disminuirán los envases y envolturas individuales que se están utilizando.
- Colocar gorra de baño, solamente si el pasajero es femenino.
- Comprar productos de limpieza en grandes cantidades.
- Usar productos de limpieza en envases recargables.
- Eliminar la envoltura del cenicero y los vasos.
- Terminar de utilizar los rollos de papel higiénico en los baños del personal, debido a que, por lo general, nunca un huésped lo utiliza por completo.

- Elaborar bolsas de género para la ropa de lavandería de los huéspedes y facilitarlas cuando estos requieran el servicio.
- Usar sábanas, toallas y manteles en desuso para paños de limpieza.
- Donar a entidades de caridad los elementos de tela en desuso, pero en buen estado.

#### **4.2.5. Área de Restaurante**

La cocina es el área donde se produce la mayor cantidad de residuos del hotel y de todo tipo. Por lo tanto, aquí es donde hay que tener un especial cuidado sobre el manejo de residuos.

- Continuar con la adquisición de productos alimenticios locales, ya que es muy beneficioso para el hotel, porque economiza costos de transporte y además, porque está colaborando con el desarrollo de la ciudad.
- Evitar comprar alimentos en envases pequeños e individuales (mantequillas, mermeladas, crema, entre otros).
- Evitar la elaboración innecesaria de platos (para no tener que eliminarlos por contaminación o descomposición prematura).
- Realizar las compras de los productos alimenticios a granel o en grandes cantidades, y además evitar los envoltorios excesivos de los mismos.
- Comprar productos que no posean envases de difícil manejo residual (cajas *tetrapack*).
- Preferir envases retornables por los mismos proveedores (cubos, barriles, canastas, entre otros).
- Almacenar en tambores los aceites y grasas de la cocina que ya no se utilizan, para su posterior uso.
- Elaborar protectores para mover ollas y otros utensilios calientes con paños en desuso.

- Comprar bebidas en envases retornables y de grandes cantidades.
- Fomentar la compra de las materias primas en envases de vidrio en lugar del plástico, para reutilizarlos (por ejemplo, frascos de vidrio para almacenar mermeladas).

### **4.3. Equipo para implementación**

Para la adecuada realización de la recolección, separación, traslado y almacenamiento adecuado de los desechos sólidos se realizó una selección del equipo adecuado para que el procedimiento de manejo de los desechos sólidos sea eficiente y que las condiciones de salud y seguridad de los colaboradores sean resguardadas.

#### **4.3.1. Selección de equipo**

Debido a que el hotel ya cuenta con algunos equipos para la realización del manejo de desechos sólidos, únicamente se identificaron cuáles eran los equipos necesarios de comprar y, también se procedió a identificar algunos del área de jardinería que ya se encontraban desgastados para su utilización.

##### **4.3.1.1. Equipo para el proceso de instalación**

Para la instalación de la bodega de almacenamiento de los desechos se definió que se adecuaba la parte lejana del área de disfrute de los clientes, pero cercana a uno de los portones para que los desechos que sean almacenados en esta bodega sean de fácil extracción por el servicio de extracción municipal.

No fue necesaria la compra de equipo para la instalación, pero si fue preciso contar con lo siguiente:

- Instalar torta de cemento para que la bodega quedara instalada adecuadamente.
- Iluminación disponible para adentro y fuera de la bodega.
- Extintor.
- Lavadero y grifo exterior para realizar el lavado de las herramientas de limpieza y recipientes.

#### **4.3.1.2. Equipo para el proceso de mantenimiento y limpieza**

El equipo para el proceso de mantenimiento y limpieza que se aconsejó adquirir es el siguiente:

- Guantes, según la actividad en la que se desempeña el colaborador, para el área de pisos (aseo de habitaciones y corredores internos), para el área de cocina y de jardinería; estos guantes deberán ser entregados a cada uno de los colaboradores y cambiarse, según las normas de bioseguridad y deterioro de los mismos. Adicionalmente, los guantes para los mantenimientos necesarios a realizarse al hotel, según su especialización, los cuales deberán encontrarse en la bodega con el equipo que se utiliza para dar mantenimiento a las instalaciones.
- Carritos de limpieza para el área de pisos y administración, en el cual se colocarán todos los insumos necesarios para la actividad y, a la vez los depósitos en los que se colocarán los desechos sólidos, según su clasificación.
- Bolsas y recipientes para separar los desechos, según la clasificación indicada.
- Carretas para el área de jardín que se utilizarán para recolectar todos los desechos del jardín y recipientes para la separación de los mismos.

#### **4.3.1.3. Equipo para la contención de desechos**

Para la contención de desechos se contemplaron contenedores, según su capacidad de almacenamiento, seguridad y facilidad de movilización.

- Contenedores de 120 litros para áreas con alta demanda de desechos, con tapa y de pedal, en colores e identificados, según el desecho que deberán contener, estos son individuales (ver figura 27).
- Batería de contenedores con tapa y de pedal e identificados, según el desecho que deberán contener que se colocarán en el interior del hotel (ver figura 27).

#### **4.3.1.4. Equipo para el transporte de desechos**

Para el transporte de los desechos generados de las áreas: Administrativa y pisos se utilizará un carrito en el cual se colocarán los recipientes con el acumulado de los desechos retirados en estas áreas y trasladados a la bodega de almacenamiento.

En cuanto a los desechos del Área de Banquetes, cocina y restaurante posterior a su separación y selección; lo que se utilizará para la composta será llevado en un depósito con ruedas al área en la que se realizará la composta y los otros desechos serán llevados en otro contenedor con ruedas a la bodega de almacenamiento temporal.

#### **4.4. Manejo integral de desechos sólidos generados por área**

Para el manejo integral de desechos sólidos se han definido 3 fases que se detallan en los siguientes subtítulos: fase 1 o proceso de almacenamiento, fase 2 o proceso de transporte y fase 3 o disposición final.

##### **4.4.1. Proceso de almacenamiento**

Para establecer las alternativas de almacenamiento es necesario proponer cuáles serán los requisitos de selección o clasificación de cada uno de los grupos de residuos sólidos anteriormente identificados. Grupos de residuos sólidos:

- Vidrio: incluye todo tipo de producto fabricado con vidrio: blanco, ámbar y verde.
- Plástico: se refiere a todos los productos que contengan plástico: plástico de politeraftalato de etileno (PET), plástico mixto (productos de polietileno y polipropileno) y otros plásticos.
- Papel y cartón: incluye todos los desechos de papel y cartón generados en las oficinas, por el embalaje de los productos, entre otros.
- Aluminios y otros metales no ferrosos: incluye todo desecho que contenga aluminio y otros materiales no ferrosos (como el cobre, bronce, plomo). En este caso se encuentran las latas de conservas, de bebidas, entre otros.

Tabla II. **Almacenamiento sencillo de desechos sólidos**

Tipo de desecho	Alternativa de almacenamiento
Vidrio	Sacos de nylon de capacidad de 5 kg
Plástico	Contenedores plásticos que identifique su contenido
Papel y cartón	Bajo techo en pacas
Aluminio y otros metales no ferrosos	Contenedores plásticos que identifiquen su contenido
Desechos de las plantas del jardín	Cajones para la realización de composta

Fuente: elaboración propia.

Para el almacenamiento interno de residuos debe contarse como mínimo con dos sitios de uso exclusivo; uno intermedio y otro central. Los intermedios se justifican cuando la organización presenta áreas grandes de generación o estas se ubican en diferentes pisos de la edificación. Los generadores que produzcan menos de 65 kg/día pueden obviar el almacenamiento intermedio y llevar los residuos desde los puntos de generación directamente al almacenamiento central.

El almacenamiento debe reunir las siguientes características:

- Localizado al interior de la organización, de acceso restringido y preferiblemente sin acceso directo al exterior.
- Disponer de espacios por clase de residuo, de acuerdo con su clasificación (reciclable, peligroso, ordinario, entre otros).
- Permitir el acceso de los vehículos recolectores.
- Disponer de una báscula y llevar un registro para el control de la generación de residuos.



- Debe ser de uso exclusivo para almacenar residuos sólidos y estar debidamente señalizado.
- Cubierto para protección de agua de lluvia.
- Iluminación y ventilación adecuadas.
- Paredes lisas de fácil limpieza, pisos duros y lavables con ligera pendiente al interior.
- Equipo de extinción de incendios.
- Acometida de agua y drenajes para lavado.
- Elementos que impidan el acceso de vectores, como roedores.

A la entrada de los lugares de almacenamiento debe colocarse un aviso, identificando claramente el sitio, los materiales manipulados, el código de colores y los criterios de seguridad, implementándose un estricto programa de limpieza, desinfección y control de plagas.

Los residuos peligrosos, que por su contenido puedan reaccionar entre sí de forma violenta, no deben de ser almacenados conjuntamente, ya que en caso de incendio, caídas, roturas o cualquier otro tipo de incidente, los recipientes que los contienen pueden resultar dañados y los productos contenidos en ellos pueden entrar en contacto produciendo reacciones peligrosas

#### **4.4.1.1. Instalación de recipientes de contención**

La instalación de los recipientes de contención se realizará considerando las áreas que mayor demanda o movimiento de huéspedes durante todo el día. Las áreas consideradas son:

- Jardines en los que se deberá de contar con tres baterías de contenedores debidamente identificados para que los huéspedes hagan el uso adecuado de los mismos.
- Parqueo, específicamente, en el área de caminamiento hacia el ingreso del hotel, será instalada una batería de contenedores para que los huéspedes al bajar de sus vehículos puedan realizar el depósito correspondiente de sus desechos.
- Corredores interiores, serán colocadas baterías en los espacios donde los corredores se intercepten para abarcar más espacio y así los clientes tengan de forma cercana contenedores adicionales a los recipientes de las habitaciones.

#### **4.4.2. Proceso de transporte**

El proceso de transporte implica el llevar los residuos que han sido separados o seleccionados por medio de los recipientes adecuados, como carretillas o contenedores con ruedas a la bodega de almacenamiento implementada para ello. Luego de realizar el depósito de los desechos en el área respectiva, los equipos de transporte deben ser higienizados y esperar que sequen antes de ser almacenados para su próximo uso.

#### **4.4.3. Disposición final interna**

La disposición final interna de los desechos sólidos se realizará diariamente por los colaboradores y será supervisada por los encargados de las áreas, posterior a la finalización de las actividades de limpieza.

Los materiales reciclados dispuestos en bodega, en sus contenedores, serán retirados por el camión recolector del programa de reciclaje del municipio.

Estos materiales serán extraídos, según el sistema de extracción municipal como se indicó en el subtítulo 3.5.2. al inicio de la actividad no se tendrán cantidades notorias de desechos separados para el recicle y los que se utilizarán en composta, pero conforme los colaboradores continúen realizando esta buena práctica, las cantidades de desechos tratados adecuadamente se incrementarán.

Figura 28. **Bodega prefabricada para almacenamiento en exteriores**



Fuente: El Container. *Bodega jardín verde.*

<https://www.elcontainer.cl/hogar/terrazza-y-jardin/bodega-jardin-verde>. Consulta: 7 de enero de 2021.

#### **4.5. Señalización**

La finalidad de la señalización es llamar la atención sobre situaciones de riesgo de una forma rápida y fácilmente comprensible, pero no sustituye a las medidas preventivas. La falta de señalización de seguridad incrementa el riesgo en la medida en que priva al trabajador de la más elemental información sobre el riesgo y la manera de evitarlo.

Los trabajadores deberán recibir formación específica para conocer el significado de las señales y los comportamientos generales o específicos que deban adoptarse en función de dichas señales. La señalización puede ser de tipo visual, acústico, olfativo y táctil, pero las más usuales son las señales visuales y las acústicas.

La señalización ha de ser eficaz, por lo que es necesario considerar lo siguiente:

- Evitar la sobreabundancia de señales, por el efecto negativo de desincentivar la atención.
- Evitar la interferencia de señales, por excesiva proximidad en el espacio o en el tiempo.
- Asegurar que el emplazamiento y visibilidad o potencia en su caso son óptimas.
- Mantenimiento adecuado para garantizar su funcionamiento o perfecto estado.

#### **4.5.1. Área de desecho**

Para señalar el área de desecho que será en la cual se almacenará de forma temporal los desechos en la bodega, se colocará un rótulo que indique el lugar de almacenamiento de desechos, cuyo ingreso es de tipo restringido.

Figura 29. **Identificación Área de Almacenamiento**



Fuente: elaboración propia, realizado con Adobe Photoshop.

#### **4.5.2. Área de tratamiento de aguas**

El hotel no cuenta con un espacio específico para el desarrollo de una planta de tratamiento de aguas, por lo que se seguirá utilizando el drenaje municipal para la realización de la evacuación de las mismas, y estas aguas llegan a la planta de tratamiento Los Cebollales, por lo que no es necesario realizar una señalización que se refiera a un área de tratamiento de aguas, pero como se trabaja en un programa que fomente el ahorro y uso responsable del recurso, se diseñaron afiches que serán colocados en diversas áreas del hotel para motivar a los colaboradores y huéspedes a contribuir con el buen desarrollo de este programa.

Figura 30. Ahorro del agua



Fuente: elaboración propia, realizado con Adobe Photoshop.

#### 4.5.3. Recipientes de contención

Establecer como base la clasificación primaria (orgánico e inorgánico); sin embargo, en otros casos se ampliará a la clasificación secundaria, donde se utilice más de dos contenedores (papel y cartón, plástico, metal, vidrio o multicapas), lo que propicia una mejor calidad en la recuperación de los residuos<sup>6</sup>.

Para la asignación del color del contenedor, se debe considerar aspectos básicos para que permita al usuario su fácil identificación y evitar las confusiones. No se recomienda utilizar botes de colores que no correspondan al residuo por acopiar ni la alteración de los colores de los íconos.

<sup>6</sup> Fuente: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala. *Guía para la identificación gráfica de los residuos sólidos comunes 2019*. p. 10.

Figura 31. **Sugerencia para las baterías de contenedores a colocar**



Fuente: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala. *Guía para la identificación gráfica de los residuos sólidos comunes 2019*. p. 13.

#### 4.6. Disposición final externa de desechos sólidos

La municipalidad de Panajachel forma parte de la AMSCLAE que tiene como objetivo contribuir a la disminución de contaminantes y nutrientes al lago de Atitlán y mitigar el deterioro ambiental del área para promover su auto recuperación. Esto a través de tres ejes que son la reducción del ingreso de aguas residuales, lixiviados y desechos sólidos; reducción de uso de fertilizantes y abonos químicos y mejorar las prácticas agrícolas; la reforestación para evitar el deterioro del suelo y el ingreso de sedimentos al lago.

Con el compromiso de contribuir en la mejora del ambiente, la municipalidad posee dos programas para la correcta disposición final de los desechos sólidos, uno corresponde a la mejora del sistema de tratamiento de residuos sólidos y el otro al apoyo al programa Atitlán Recicla.

#### **4.6.1. Orgánicos**

El proyecto denominado Mejora del Sistema de Tratamiento de Residuos Sólidos y Orgánicos de Panajachel fue instalado en la comunidad Pamuch, a cuatro kilómetros de la cabecera municipal. Comenzó en el 2005, con la formación de la mancomunidad Mankatitlán, con el objetivo de tomar acciones comunes para el desarrollo integral del área por medio de proyectos de conservación y preservación de la cuenca del lago de Atitlán.

La planta posee un centro de acopio y el uso de composteras de tratamiento de desechos orgánicos. Tiene capacidad de procesamiento hasta de 90 toneladas cada trimestre.

Figura 32. **Planta de tratamiento de residuos sólidos**



Fuente: elaboración propia, municipalidad de Panajachel, 15 de abril de 2019.

En esta planta se produce abono orgánico y foliar que abastece a los agricultores de la región, con ello se minimizará el uso de fertilizantes químicos que afectan el manto acuífero.



Las autoridades esperan que el proyecto sea autosostenible y ya piensan en construir otros módulos, para procesar mayor cantidad de desechos y beneficiar a los otros cinco municipios que componen la mancomunidad.

#### 4.6.2. Inorgánicos

La disposición y manejo de los desechos inorgánicos se realiza por medio de Atitlán Recicla, que es un proyecto de la Asociación Amigos del lago de Atitlán que trabaja temas ambientales, esto con el único objetivo de salvaguardar la cuenca del lago de Atitlán.

Figura 33. **Lideresas que integran el programa Atitlán Recicla**



Fuente: Prensa Libre. *Atitlán recicla*.

<https://www.prensalibre.com/economia/atitlan-recicla-un-proyecto-que-cuida-al-lago-de-atitlan/>.

Consulta: 3 de octubre de 2020.

Atitlán Recicla busca fortalecer las capacidades técnicas en el manejo adecuado de residuos y desechos sólidos dentro de la cuenca.

Asimismo, empoderar a las mujeres en temas ambientales, pero también en la generación de ingresos para cubrir sus necesidades y las de su familia.

Está conformado por cuatro zonas de gestión. Estas cubren 12 municipios dentro de la cuenca del lago de Atitlán. Cuenta con centros de acopio de materiales reciclables en estos 12 municipios en donde las mujeres se encargan de la colecta, manejo, tratamiento y distribución final de los residuos reciclables. Actualmente existen 65 lideresas que están beneficiadas directamente con el proyecto, informó Darlyn Salguero, coordinadora de Atitlán Recicla.

#### **4.6.3. Sustancias peligrosas**

El manejo de los residuos generados por sustancias peligrosas, también se realiza con ayuda del programa Atitlán Recicla. A todas las personas que conforman el grupo de colaboradores del programa se les ha proporcionado la capacitación adecuada con la finalidad de manejar estos residuos y dar el tratamiento adecuado a los mismos.

#### **4.7. Reducción de aguas residuales**

Para contribuir con la reducción de las aguas residuales será necesario identificar las alternativas para reducir el consumo de agua a corto como a largo plazo, y a la vez definir medidas de conservación del agua. Estos temas se desarrollarán en los siguientes subtítulos.

##### **4.7.1. Alternativas para reducir el consumo de agua**

Se definieron alternativas para la reducción del consumo de agua a corto y largo plazo.

- Prácticas de corto plazo
  - Instalar aireadores en las griferías.
  - Instalar duchas eficientes en el consumo de agua.
  - Reducir la presión en el sistema de distribución de agua de la propiedad.
  - Instalar grifos controlados con el pie en los lavaplatos de las cocinas.
  
- Prácticas de largo plazo
  - Recoger agua de lluvia para utilizarla en la lavandería.
  - Regar los prados con aguas grises (de lavaplatos, duchas, lavandería, entre otros).
  - Instalar sanitarios de bajo consumo.

#### **4.7.2. Medidas de conservación del agua**

Resulta muy importante que, ante la alteración, ineficiencia, uso irracional e inconsciente del vital líquido; se fomenten o promuevan medidas, consejos, recomendaciones y prácticas sostenibles que permitan la reducción o ahorro del recurso hídrico.

El agua es uno de los recursos naturales fundamentales para el desarrollo y mantenimiento de los seres vivos, pero también, el más alterado por las diversas actividades irresponsables de los seres humanos que impactan en su calidad natural.

Hay que minimizar el uso de agua para las diversas necesidades humanas y priorizarla en función de las diferentes actividades que los huéspedes realicen, con el objetivo de garantizarla para las generaciones venideras.

En este sentido, la conservación o cuidado del agua implica las diferentes medidas, alternativas y acciones para un uso responsable o reducción del agua. Por lo que a continuación se define un conjunto de técnicas sostenibles que conllevan a preservar, proteger, reducir, mantener y ahorrar el agua para las futuras generaciones:

- Programas o campañas de educación y responsabilidad.
- Conservación del entorno y de los recursos naturales.
- Planificación y gestión integral de los recursos hídricos.
- Evitar y reducir el derroche de agua. En sí, nunca jugar con el agua y hacer un uso solidario con ella.
- Reducción y ahorro de energía.
- Colocar dispositivos economizadores.
- Reutilizar el agua para las plantas.
- Reciclaje.
- Regar el jardín una vez por semana y en la noche para evitar evaporación del agua.
- Mantenimiento de la grifería.
- Reparar cualquier fuga o filtraciones en las llaves y tuberías.
- Reemplazar el baño por la ducha.
- Cerrar el grifo mientras se enjabona, cepilla, afeita, lavar las manos y los platos.
- Colocar en la cisterna 2 botellas de plásticos para reducir el agua cada vez que se accione.
- No arrojar basura al inodoro.

- Cuando estén llenos, colocar lavadoras y lavavajillas para el aprovechamiento máximo del agua, así como poner programas cortos para una mayor eficiencia.
- Si se lava a mano, ponerle un tapón al fregadero.
- Instalar sensores de lluvia para aprovechar las precipitaciones en los sistemas de riegos automáticos.
- Cuidar las reservas.
- Cumplimiento de las normas, reglamentos y leyes establecidas para su control y protección.
- Adaptación al cambio climático y calentamiento global.

Para cuidar la calidad del agua se puede hacer lo siguiente:

- Gastar menos y adquirir jabones o suavizantes libres de fosfatos, ya que eleva la eutrofización de las aguas.
- Lavar la ropa en la lavadora y en frío, ya que se degrada el plástico y se contaminan las aguas.
- No arrojar productos de higiene por el inodoro.
- No contaminar las diferentes fuentes de aguas arrojando basura.
- No tirar contaminantes peligrosos por el fregadero, inodoro y los ríos

Por consiguiente, la eficiencia del uso del agua incluye la tecnología de ahorro como; las duchas e inodoros de bajo, los oxigenadores, reutilizadores, recogida del agua.

#### **4.8. Medidas de seguridad e higiene**

El primer paso para prevenir los daños a los trabajadores del sector de la limpieza y servicios prestados en el hotel, incluidos los derivados de los equipos

de trabajo, consiste en identificar los riesgos mediante la oportuna evaluación de riesgos. Los principios fundamentales que deben tenerse en cuenta durante el proceso de evaluación de riesgos pueden desglosarse en varios pasos, los cuales se detallan seguidamente:

- Paso 1: identificación de los riesgos y de los trabajadores expuestos
  - Examinar lo que causa daños en el trabajo y determinar cuáles son los trabajadores que pueden estar expuestos a los riesgos.
  - Los equipos utilizados en la limpieza son de varios tipos, desde el simple cubo y fregona hasta las abrillantadoras rotativas y las fregadoras secadoras de conductor sentado. El trabajo puede exigir esfuerzo físico y ser intenso en mano de obra, con la consiguiente exposición a los riesgos. Algunos de estos riesgos son:
    - Manipulación manual de cargas: los trabajadores de la limpieza se ven obligados frecuentemente a mover objetos pesados y difíciles de manejar, como muebles y equipos de limpieza, lo que puede producir dolores musculares y dorsalgias.
    - Las posturas forzadas, las extensiones excesivas y las tareas repetitivas pueden ser factores causales de trastornos musculoesqueléticos (TME), una gama de problemas que afectan a los músculos, articulaciones y nervios.

- La sobrecarga de los miembros inferiores contribuye a producir fatiga, molestias, inflamaciones y dolores en las piernas; los resbalones y tropiezos a causa de los suelos húmedos y de los cables sueltos.
  - La exposición de manos y brazos a las vibraciones producidas por equipos que generan vibraciones, como las máquinas de disco rotativo.
  - La exposición al ruido: dependiendo del grado de exposición, el ruido producido por algunos equipos de limpieza, como las aspiradoras industriales, puede ser potencialmente perjudicial.
  - La exposición a los productos químicos: algunos de los productos de limpieza utilizados en las máquinas pueden ser peligrosos.
- Paso 2: evaluación de riesgos y asignación de prioridades a los mismos:
    - Valorar los riesgos existentes (su gravedad, probabilidad) y clasificarlos por orden de prioridad. Es fundamental que se dé prioridad a todas las tareas de eliminación o prevención de riesgos. Al examinar los riesgos para los trabajadores se valorará si la diversidad de la mano de obra contribuye a que algunos de ellos corran un riesgo especial.

- Paso 3: decisión sobre las medidas preventivas
  - Determinar cuáles son las medidas adecuadas para eliminar o controlar los riesgos, teniendo en cuenta la diversidad de la mano de obra.
  
- Paso 4: aplicación de las medidas
  - Se aplicarán las medidas preventivas y de protección estableciendo un plan de prioridades (es muy probable que no se puedan resolver todos los problemas de forma inmediata) y especificando lo que hay que hacer, cuándo debe hacerse y a quién le corresponde hacerlo, cuándo debe finalizarse una tarea y los medios asignados para aplicar las medidas.
  
- Paso 5: seguimiento y revisión
  - La evaluación tiene que revisarse periódicamente para comprobar que está actualizada. Realizar una revisión siempre que se produzcan cambios importantes en la organización o a raíz de los resultados de la investigación de un accidente o incidente.
  - Es preciso eliminar los riesgos para los trabajadores, por ejemplo, sustituyendo las sustancias peligrosas por otras de uso más seguro.

Muchos de los riesgos asociados que se han descrito anteriormente pueden minimizarse controlando los riesgos identificados durante el proceso de evaluación, lo cual incluye la elección de los equipos adecuados para las tareas de limpieza.



#### **4.8.1. Ropa y equipo de protección**

Seleccionar el equipo de protección que asegure un nivel de protección que sea mayor al mínimo, el cual es requerido para proteger a los empleados de los peligros. Considerar cuidadosamente la comodidad y el ajuste. El equipo de protección personal debe ajustarse correctamente para que pueda ser efectivo.

Para la comodidad y protección del trabajador, el ajuste adecuado es fundamental. Si el equipo protector no se ajusta apropiadamente, no protegerá al trabajador.

Cuando el equipo de protección es incómodo, hará que sea difícil concentrarse en el trabajo y el trabajador se lo quitará. El uso continuo del PPE es más probable si este se ajusta al trabajador cómodamente.

El equipo de protección personal, por lo general está disponible en muchos tamaños. Hay que asegurarse que se ha seleccionado el tamaño adecuado. El equipo de protección personal que esté defectuoso o dañado no deberá ser utilizado.

Antes de efectuar un trabajo que requiera del uso del equipo de protección personal, los empleados deben estar capacitados para saber:

- Cuándo es necesario el equipo de protección personal.
- Qué tipo de equipo es necesario basándose en la función del trabajo.
- Cómo es que se debe usar, poner, quitar, ajustar.
- Las limitaciones del equipo de protección personal.
- El cuidado adecuado, el mantenimiento, la utilidad y la eliminación de los PPE.

Los equipos de protección personal necesarios a implementar para que los colaboradores desarrollen sus actividades y las buenas prácticas en el manejo de los desechos sólidos son:

- Protección ocular: la protección para los ojos deberá usarse siempre que exista un riesgo de lesiones mecánicas, biológicas, o químicas. Este tipo de PPE puede incluir: anteojos protectores (recetados o no, transparentes o coloreados) o gafas protectoras.
- Protección de las manos: para evitar que sustancias tóxicas o irritantes entren en contacto con la piel, se deberá usar una protección adecuada para las manos. La selección de guantes deberá hacerse de acuerdo con la compatibilidad química de las sustancias a ser manipuladas.
- Protección del aparato respiratorio: protegerá a los empleados contra los contaminantes suspendidos en el aire. Las máscaras contra partículas ayudan a protegerse del polvo y de contaminantes de partículas grandes, pero no son efectivas contra los vapores o líquidos peligrosos.
- Protección de los pies: utilizarlos para librarlos de objetos rodantes y contra el peligro de pisar, tropezar o patear accidentalmente objetos punzocortantes. La protección de los pies deberá incluir como mínimo, botas con punta de acero o botas impermeables con media suela de acero.

Figura 34. Equipos de protección personal



Fuente: Google search images. *Equipos de protección personal.*

<https://sites.google.com/site/seguridadzaldum/equipos-de-proteccion-personal>. Consulta: 16 de mayo 2019.

## **5. MEJORA CONTINUA**

Los desechos sólidos y las aguas residuales son inevitables en las operaciones de un hotel, por lo que deben ser gestionadas adecuadamente. Tras el análisis de los diferentes tipos de desechos encontrados en el Hotel Jardines del Lago, así como de los riesgos que conlleva un mal manejo de los mismos, se presenta una propuesta para la gestión.

### **5.1. Auditoría ambiental**

Auditoría ambiental es una herramienta de gestión que comprende una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva de cómo está actuando la organización con el propósito de ayudar a proteger el medio ambiente.

- Facilitar el control de gestión de las prácticas ambientales.
- Evaluar el cumplimiento de la política de la compañía que debe alcanzar el grado exigido por la legislación.

#### **5.1.1. Inspección del manejo de desechos sólidos**

Es importante que el ejercicio de inspección se realice cuando la instalación se encuentre en operación, para valorar en toda su dimensión la problemática ambiental generada por la actividad productiva. Se realizará una revisión de las áreas o medios de la siguiente forma:

- Condiciones ambientales generales (estado de la vegetación en el área, entorno paisajístico, malos olores, interacción con el asentamiento poblacional).
- Almacenaje inadecuado de combustibles, lubricantes, productos químicos, y otros insumos del proceso hotelero.
- Condiciones de las áreas de almacenamiento.
- Estado de las herramientas para el desarrollo del manejo de los desechos sólidos.
- Limpieza del área de disposición temporal de los desechos sólidos.
- Verificación de documentos que incentivan el manejo adecuado de los desechos sólidos.

### **5.1.2. Inspección del manejo de aguas residuales**

El inspector necesita tener un conocimiento total de la generación y tratamiento de las aguas residuales, para lo cual es aconsejable realizar el recorrido de las instalaciones.

- Posibles derrames de combustibles, lubricantes, productos químicos y desechos industriales, así como precauciones tomadas para su contención.
- Descargas directas de residuales en el suelo y en cuerpos de aguas superficiales y subterráneas.
- Accesibilidad a los puntos de descargas de corrientes residuales.
- Existencia de descargas anormales.

## **5.2. Reducción de desechos sólidos**

Para que el programa de manejo de desechos sólidos sea efectivo hay que estar claros en que el éxito no es únicamente por el debido manejo de estos desechos, sino también la reducción de ellos, lo cual implica:

- Cambio en los hábitos de las compras de insumos que realiza el hotel.
- Apoyar a productores de la comunidad que estén aplicando prácticas amigables con el ambiente.
- Abrazar el reciclaje.
- Animar a los huéspedes a ser verdes.
- Continuar con la generación de la composta.
- Plantar un huerto.

### **5.2.1. Retroalimentación**

Al aprovechar al máximo todos los recursos con los que cuenta el hotel, se estaría colaborando con el medio ambiente, disminuyendo la contaminación que se produce con un mal manejo de la basura. Desde el momento en que se producen desechos al interior, es señal de que existen algunos recursos que no se están aprovechando en su totalidad; para lo cual, cualquier programa que se implante deberá ser de alto rendimiento y eficiente; abarcando, principalmente, la reducción de gastos de operación y mejora en las utilidades.

El implementar un plan de manejo residuos sólidos que beneficie al medio ambiente, asimismo, se beneficiarán los costos de operación del hotel, asegurando además, una ventaja competitiva sobre el mercado.

Es decir, el hotel pagará por todos los insumos que utiliza en el desempeño de sus actividades, de igual forma, sucede con la basura, es decir, hay que invertir en recipientes y espacios para el almacenamiento y pagar por su transporte. Estos beneficios apuntan, asimismo, a mejorar la imagen, prestigio y categoría del hotel. Por otra parte, estaría atrayendo a un mercado más concientizado en el tema y a la motivación del personal, factor indispensable, debido que son ellos quienes manejan en gran medida la producción de la basura.

### **5.2.2. Ventajas y beneficios**

Desde un principio se pretende mejorar la gestión a través de la reducción, reutilización y reciclado de la basura producida en el hotel. La misión de minimizar los residuos es proporcionar un sistema integrado de beneficios que contribuyan al desarrollo del turismo sostenible. Obteniéndose las siguientes ventajas y beneficios.

- Reduce costos en los servicios, gastos de recoger y transportar a un relleno.
- Mayores ingresos por los reciclables.
- Reducción de problemas de roedores e insectos, de peligros de incendios y malos olores.
- Mejora las relaciones con la comunidad.
- Mejora la higiene.
- Mejora la estética, menos basura en las playas.
- Mejora el nivel de satisfacción de los huéspedes, gracias a todos los anteriores.

### **5.3. Reducción de aguas residuales**

Para que el programa de reducción de aguas residuales sea efectivo, se deberá trabajar en las siguientes áreas:

- **Habitaciones:** en el uso sanitario en duchas, lavabos e inodoros implantar elementos de reducción de consumo, como perlizadores, duchas reductoras de caudal y cisternas de doble descarga.
- **Cocina:** para la preparación de alimentos y limpieza, además de sistemas reductores de caudal, es fundamental transmitirle al equipo, estrategias para ahorrar agua y usarla de forma eficiente.
- **Mantenimiento de zonas verdes** (especialmente en jardines) estableciendo horarios de riego adecuados a la climatología y adaptados a las condiciones de las estaciones (invierno y verano), sistemas de riego con aguas recuperadas o recicladas, no aptas para el consumo humano. Igualmente, es importante que, en el diseño de jardines y zonas verdes, se tenga en consideración especies vegetales que se adapten a las condiciones naturales de la zona, para racionalizar el uso de agua en el riego y mantenimiento de estas instalaciones.
- **Instalaciones complementarias y ocio:** las piscinas, spa, vestuarios y gimnasios son las instalaciones que consumen más cantidad de agua, por lo tanto, recuperar y tratar el agua usada para emplearla en otras tareas o para reutilizarla en esta instalación garantiza un uso eficiente de los recursos hídricos.



- Operaciones de limpieza: en habitaciones, zonas comunes y lavanderías: además de usar el agua reciclada y tratada de otras áreas del hotel, es importante evaluar hasta qué punto es más eficiente, sostenible y viable económicamente confiar estas tareas a agentes externos, que no solo sean capaces de controlar los costes del servicio, sino que también garanticen un uso óptimo del agua en cada proceso. Por otra parte, una de las medidas más eficaces y de probado éxito, es hacer partícipe al cliente de su consumo hídrico, especialmente en lo relacionado con los recambios de ropa de cama y toallas, que son capaces de reducir de forma significativa el consumo de agua en esta tarea.

#### **5.3.1. Retroalimentación**

- Establecer un plan de gestión de agua: medir el consumo de agua del hotel mediante contadores y establecer objetivos tangibles.
- Elaborar estrategias para cada área: estudiar las características de cada área del hotel y elaborar patrones de acción
- Controlar y reducir el consumo de agua: incorporar en el hotel sistemas de bajo consumo que permitan ahorrar agua.
- Mantener en correcto funcionamiento las instalaciones: revisar periódicamente todos los sistemas y mecanismos para evitar fugas o averías.
- Optimizar el uso de los sistemas: sacar mayor partido a las instalaciones y lograr, además de ahorrar agua, otros beneficios añadidos.
- Concientizar a los clientes: involucrar a los huéspedes en el ahorro de agua, sobre su importancia.
- Capacitar a los empleados: fomentar acciones y actitudes de consumo responsable entre los colaboradores en sus rutinas y actividades diarias.

### **5.3.2. Ventajas y beneficios**

- Ahorrar dinero: reducción en los gastos de servicios, en los de calefacción, bombeo y mantenimiento.
- Proteger el medio ambiente: reducción de la presión sobre fuentes de agua e infraestructuras locales.
- Incrementar la comodidad del huésped, reducción de la probabilidad de una escasez de agua, daños de los equipos y fluctuaciones en la presión y temperatura del agua.

### **5.4. Medidas de prevención aplicables**

Estas medidas tienen como fin evitar la aparición de efectos ambientales negativos y mitigar estos efectos anticipadamente.

#### **5.4.1. Manejo de desechos sólidos**

Para continuar con una cultura de mejora continua y mejorar el manejo de los desechos sólidos algunas de las medidas de prevención aplicables son:

- Caracterización adecuada de los desechos.
- Buenas prácticas en el tratamiento de los desechos sólidos, acumulación, segregación, transporte, disposición final y medidas de protección sanitaria.
- Utilización y reciclaje de los desechos sólidos.

#### **5.4.2. Tratamiento de aguas residuales**

Algunas de las medidas a considerar para la prevención, en cuanto al tratamiento de aguas residuales son:

- Servicio intermitente, continuo, fallo en el servicio.
- Estado de las redes hidráulicas.
- Limpieza y control de tanques y cisternas.
- Control de fugas y salideros.
- Medición de consumo, valores promedios.
- Conocimiento y control por parte de la administración, medidas para garantizar el uso eficiente del agua.
- Promover el plan de reducción de consumo.
- Flujo de agua residual en cada proceso.

#### **5.5. Medidas de mitigación aplicables**

Estas son conocidas como mitigadoras o correctoras. Son aquellas que se definen para reparar o reducir los daños inevitables que se generan por las acciones, de manera que sea posible concretar las actuaciones necesarias a realizar sobre las causas que las han originado.

##### **5.5.1. Medidas internas**

Debido a las características de las instalaciones y, como el objetivo es optimizar los consumos y mejorar la gestión de las instalaciones e infraestructuras ligadas al agua, asimismo, garantizar los niveles de *confort* necesarios y demandados por los usuarios, se plantean las siguientes medidas:

- Implantación de mejores tecnologías y productos más eficientes.
- Adecuados planes de mantenimiento de las instalaciones hídricas.
- Plan de reutilización de las aguas generadas en el hotel.
- Optimización de infraestructuras hídricas.
- Campañas de sensibilización a los usuarios sobre uso y consumo eficiente.

### **5.5.2. Medidas externas**

Como medida de mitigación externa deberá existir un representante del hotel que forme parte de los grupos o comités creados en la comunidad que poseen como finalidad la disminución de los impactos ambientales en el municipio, con ello darán seguimiento a los proyectos ya institucionalizados y generar nuevos que contribuyan a enriquecer la cuenca del lago de Atitlán.

## **5.6. Medidas de compensación aplicables**

Estas son acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un hotel, que no puedan ser evitados, corregidos o mitigados

### **5.6.1. Generación de desechos sólidos y aguas residuales**

La compensación ambiental buscará implementar medidas de restauración y conservación en un espacio ecológicamente similar al área afectada. De igual forma, la compensación ecológica involucra, en lo posible, el uso de medidas de prevención que disminuyan la magnitud del efecto adverso generado por el hotel.

Para Hotel Jardines del Lago las medidas que se definirán son:

- Restauración hídrica
- Actividades de siembra
- Proyectos de apoyo a la comunidad

## **5.7. Medidas de restauración aplicables**

Las medidas de reparación o restauración, su objetivo es reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.

### **5.7.1. Disposición general de residuos sólidos**

Como medida de restauración se diseñará un programa de gestión integral del manejo de residuos y desechos sólidos que permita el manejo integral y control de los mismos (reducción en la fuente, reusó, reciclaje, barrido, almacenamiento, recolección, transferencia, tratamiento y disposición final) de una forma que armoniza con los mejores principios de la salud pública, de la economía, de la ingeniería, de la conservación, de la estética y de otras consideraciones ambientales, que responde a las expectativas públicas.

### **5.7.2. Disposición general de aguas residuales**

La medida de restauración que se planifica aplicar en cuanto a las aguas residuales es el establecimiento de fosas sépticas. Este proyecto tendrá como finalidad verter aguas al servicio de alcantarillado municipal que ya posean la

fase uno realizada (libres de lodos). Estas aguas se incorporarán al sistema municipal, el cual se verte y continuará su proceso en la planta Los Cebollales.

Figura 35. **Planta los Cebollales**



Fuente: elaboración propia, municipalidad de Panajachel, 16 de agosto de 2019.



## CONCLUSIONES

1. Por medio de los procesos diseñados se identificaron en el hotel los desechos sólidos: aluminio, *pet*, papel, vidrio, cartón, residuos de vegetales y carnes y residuos de jardinería.
2. Una de las alternativas que permitan disminuir la cantidad de desechos sólidos que se generan como resultado de las operaciones del Hotel Jardines del Lago, es la motivación a los clientes hacia la conservación del medio ambiente, ser amigables con él.
3. Con la implementación adecuada de la gestión de desechos sólidos, se ha considerado que en un periodo de 6 meses disminuirán los costos con el adecuado manejo de los desechos, esto implicará la modificación en los renglones presupuestarios y, a la vez, el esfuerzo de los colaboradores será menor para la realización de las actividades debido a las nuevas técnicas de trabajo.
4. Actualmente, la municipalidad de Panajachel posee un programa de evacuación de desechos sólidos que permite que todos los vecinos formen parte de este programa, debido a que forma parte del programa de mantenimiento de la cuenca del lago de Atitlán, y con los nuevos procedimientos y actividades a realizarse en el Hotel Jardines del Lago contribuirá de forma activa y participativa con el desarrollo del programa.



5. Se trabaja en un programa que fomente el ahorro y uso responsable del recurso hídrico, por lo que se diseñaron afiches que serán colocados en diversas áreas del hotel para motivar a los colaboradores y huéspedes a contribuir con el buen desarrollo de este programa, debido a que por el momento no se poseen los recursos para establecer una planta de tratamiento.
6. Se capacitó al personal del hotel, ya que todos son partícipes en la gestión de desechos sólidos y mejora en el uso del agua.
7. El impacto de la gestión de desechos sólidos y al manejo del recurso hídrico, aún no se ha identificado debido a que la implementación y capacitación es muy reciente, pero antes de validar la parte económica se identificaron las ventajas que estos programas aportarán en cuanto a la administración del hotel.

## RECOMENDACIONES

1. Continuar en la búsqueda de nuevas alternativas para el manejo de desechos sólidos.
2. Dar a conocer a los clientes la importancia de la conservación del medio ambiente, y al ser un tema de conocimiento mundial, favorecerá el incremento de los clientes, asimismo, continuar trabajando en el tema para que los clientes conozcan los beneficios de conservar el medio ambiente.
3. Trabajar de forma activa y participativa con la Municipalidad de Panajachel para afrontar nuevos desafíos en el manejo de desechos sólidos y aguas, que permitirán mejorar las condiciones de la cuenca del lago de Atitlán.
4. Diseñar programas de capacitación periódicas que permitan retroalimentar la aplicación de los procedimientos, así como información novedosa relacionada con el medio ambiente que permita innovar en la contribución a la mejora del mismo.



## BIBLIOGRAFÍA

1. AGUIRRE FIMBRES, Mariza. *Gestión hotelera orientada a la protección del ambiente y su impacto en la imagen de la empresa: caso Hermosillo*. Sonora, México: Revista Internacional Administración & Finanzas. Volumen 4, 2011. 72 p.
2. Área Metropolitana del Valle de Aburrá. *Manual de buenas prácticas ambientales para los hoteles y restaurantes*. Colombia: AMVA, 2005. 29 p.
3. CARBÓ OCHOA, David. *Impacto ambiental del sector hotelero en clima cálido-húmedo. Evaluación y propuesta de mejora*. Trabajo de graduación de Máster. Instituto de Sostenibilidad, Universidad Politécnica de Cataluña-Barcelona Tech, 2013. 99 p.
4. Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia. *Mediterráneo: Buenas prácticas ambientales en los hoteles*. España: CAR/PL, 2006. 58 p.
5. CHACÓN VARGAS, Jairo Raúl. *Oportunidades de producción más limpia en el sector hotelero y servicios de restaurante*. [en línea]. <<http://ambientebogota.gov.co/documents/24732/3988003/Oportunidades+de+produccion+mas+limpia+en+el+sector+hotelero+y+servicios+de+restaurante.pdf>>. [Consulta: 6 de noviembre 2017].

6. DUARTE GUAY, Ingrid Marisol. *La gestión de suministro en la industria hotelera de Guatemala*. Trabajo de graduación de licenciatura en administración de empresas con especialidad en hotelería y turismo. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad del Istmo, 2006. 50 p.
7. GÁNDARA, Natalia Paola. *Guatemala ofrece diversidad de oferta hotelera*. Prensa Libre. [en línea]. <<http://www.prensalibre.com/economia/oferta-creciente>>. [Consulta: 6 de noviembre 2017].
8. GUTIÉRREZ PALACIOS, Constantino. *Estrategias para el manejo integral de los residuos sólidos en centros turísticos*. XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Cancún: 2002. 8 p.
9. INGUAT. *Boletín de la oferta hotelera: primer trimestre 2017*. [en línea]. <<http://www.visitguatemala.com/descargas/boletines2017/oferta-hotelera-primer-trimestre-2017.pdf>>. [Consulta: 6 de noviembre 2017].
10. LLENAS, Magda; SILVA, Miguel. *Guía para buenas prácticas ambientales en el sector hotelero*. Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, República Dominicana: 2004. 38 p.
11. LÓPEZ MALLAMA, David. *Propuesta de manejo ambiental para el hotel Nuevo Milenium(Jamundí-Valle del Cauca) aplicando estrategias de producción más limpia*. Trabajo de graduación de Administración

del Medio Ambiente. Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma de Occidente. 2014. 82 p.

12. MARCO, Federico. *Gestión y administración en las organizaciones*. 2a ed. Argentina: Florencio Varela, 2016. 176 p.
13. ZORITA RODRÍGUEZ, Iván. *El mercado del turismo en Guatemala*. [en línea]. <<http://www.icex.es/icex/wcm/idc/groups/public/documents/documento/mde2/njqz/~edisp/doc2016643457.pdf>>. [Consulta: 6 de noviembre 2017].

