



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

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN
COMPLEJO HOTELERO ECOLÓGICO, EN EL PARQUE SENDEROS DE
ALUX, PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y CRECIMIENTO TURÍSTICO
DE LA COMUNIDAD DE SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ**

Maidelyn Cristina Barrera Martínez

Asesorado por el Ing. Marco Vinicio Monzón Arriola

Guatemala, julio de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN
COMPLEJO HOTELERO ECOLÓGICO, EN EL PARQUE SENDEROS DE
ALUX, PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y CRECIMIENTO TURÍSTICO
DE LA COMUNIDAD DE SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

MAIDELYN CRISTINA BARRERA MARTÍNEZ

ASESORADO POR EL ING. MARCO VINICIO MONZÓN ARRIOLA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy OlympoPaiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy OlympoPaiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César ErnestoUrquizú Rodas
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor Elizabeth García Tobar
EXAMINADORA	Inga. Maria Martha Woldford de Hernández
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:

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN
COMPLEJO HOTELERO ECOLÓGICO, EN EL PARQUE SENDEROS DE
ALUX, PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y CRECIMIENTO TURÍSTICO
DE LA COMUNIDAD DE SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 28 de febrero de 2010.



Maidelyn Cristina Barrera Martínez

Guatemala, 15 de febrero de 2012

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Ingeniero Urquizú:

Atentamente me dirijo a usted para informarle que el estudiante universitario Maidelyn Cristina Barrera Martínez, con el número de carné 200715150, ha concluido el Trabajo de Graduación titulado: **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN COMPLEJO HOTELERO ECOLÓGICO, EN EL PARQUE SENDEROS DE ALUX, PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y CRECIMIENTO TURÍSTICO DE LA COMUNIDAD DE SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ”**.

Después de asesorar y efectuar las revisiones correspondientes, considero que dicho trabajo llena satisfactoriamente los requisitos existentes en la Facultad de Ingeniería, procediendo por este medio a su aprobación.

Agradeciendo su atención a la presente, me suscribo de usted.



Ing. Marco Vinicio Monzón Arriola
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 4411

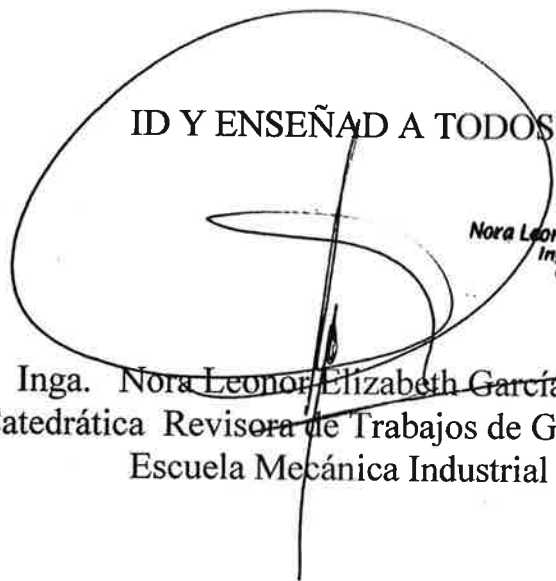
Ing. Marco Vinicio Monzón Arriola

Asesor



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN COMPLEJO HOTELERO ECOLÓGICO, EN EL PARQUE SENDEROS DE ALUX, PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y CRECIMIENTO TURÍSTICO DE LA COMUNIDAD DE SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ**, presentado por la estudiante universitaria **Maidelyn Cristina Barrera Martínez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS



*Nora Leonor Elizabeth García Tobar
Ingeniera Industrial
Colegiado No. 8121*

Inga. ~~Nora Leonor Elizabeth García Tobar~~
Catedrática Revisora de Trabajos de Graduación
Escuela Mecánica Industrial

Guatemala, marzo de 2012.



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN COMPLEJO HOTELERO ECOLÓGICO, EN EL PARQUE SENDEROS DE ALUX, PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y CRECIMIENTO TURÍSTICO DE LA COMUNIDAD DE SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ**, presentado por la estudiante universitaria **Maidelyn Cristina Barrera Martínez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rada
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, julio de 2012.


/mgp



DTG. 342. 2012

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN COMPLEJO HOTELERO ECOLÓGICO, EN EL PARQUE SENDEROS DE ALUX, PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y CRECIMIENTO TURÍSTICO DE LA COMUNIDAD DE SAN LUCAS SACATEPÉQUEZ**, presentado por la estudiante universitaria **Maidelyn Cristina Barrera Martínez**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 17 de julio de 2012.

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme las fuerzas y sabiduría necesarias para lograr este éxito alcanzado.
- Mis padres** Jacobo Barrera y Ana Cristina de Barrera por sus consejos, amor y apoyo incondicional hasta el último momento.
- Mis hermanos** Keyla Barrera, Luis Fernando Barrera y Wilber Barrera por brindarme su apoyo incondicional.
- Mis abuelos** Reyes de Martínez, Ernesto Martínez, Transito de Barrera e Israel Barrera por su amor, apoyo y consejos.
- Mi familia** Tíos y primos por su cariño y apoyo.
- Mi novio** Gabriel Arriola por su amor y apoyo incondicional en todo momento.
- Mis amigos** Con los que compartí momentos únicos a lo largo de este tiempo. Gracias por apoyarme y creer en mí.

AGRADECIMIENTOS A:

- Ing. Marco Monzón** Por su paciencia, apoyo y dirección durante el proceso de realización del presente trabajo.
- Inga. Nora García** Por su apoyo, paciencia y dedicación en la revisión del presente trabajo.
- Facultad de Ingeniería** Por las enseñanzas recibidas a lo largo de mi carrera, las cuales me formaron para alcanzar éste triunfo.
- Universidad de San Carlos de Guatemala** Por haber sido mi casa de formación y aprendizaje.
- Municipalidad de San Lucas, Sacatepéquez** Por su apoyo durante todo el proceso investigativo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	XI
GLOSARIO.....	XIII
RESUMEN.....	XVII
OBJETIVOS E HIPÓTESIS	XIX
INTRODUCCIÓN.....	XXI
1. ESTUDIO DE MERCADO	1
1.1. Características socioeconómicas de la población	1
1.2. Definición del producto.....	3
1.2.1. Materia prima	3
1.2.2. Características	4
1.2.2.1. Clasificación	5
1.2.2.2. Diseño de presentación	5
1.2.2.3. Especificaciones.....	6
1.2.2.4. Usos	6
1.3. Análisis de la demanda	7
1.3.1. Segmentación de mercado.....	7
1.3.2. Descripción de la demanda	8
1.3.3. Fuentes secundarias	9
1.3.4. Fuentes primarias.....	10
1.3.4.1. Herramientas para determinar datos	10
1.3.4.2. Recolección.....	11
1.3.4.3. Tabulación.....	11

1.3.5.	Proyección de la demanda.....	24
1.3.5.1.	Demanda potencial insatisfecha.....	24
1.3.5.2.	Cálculo.....	26
1.3.5.3.	Proyección	27
1.4.	Análisis de la oferta	28
1.4.1.	Características.....	29
1.4.2.	Competencia.....	29
1.5.	Promoción	29
1.5.1.	Publicidad para el complejo hotelero	30
2.	ESTUDIO TÉCNICO.....	33
2.1.	Características del área de influencia	33
2.1.1.	Descripción del parque	33
2.1.2.	Localización	35
2.1.3.	Extensión territorial y colindancias	36
2.1.4.	Clima y zonas de vida.....	37
2.1.5.	Hidrología	40
2.1.6.	Suelos.....	43
2.1.7.	Servicios básicos	44
2.2.	Características básicas del proyecto	44
2.2.1.	Tamaño	44
2.2.2.	Localización óptima	45
2.2.3.	Macro localización	45
2.2.4.	Micro localización.....	46
2.3.	Capacidad del proyecto	47
2.3.1.	Condicionantes	48
2.3.1.1.	Confort visual	48
2.3.1.2.	Confort acústico	49
2.3.1.3.	Confort térmico.....	49

2.4.	Ingeniería del proyecto.....	50
2.4.1.	Diseño de la construcción	50
2.4.1.1.	Distribución física de las instalaciones.....	50
2.4.1.2.	Servicios.....	57
2.4.1.2.1.	Servicio de agua	57
2.4.1.2.2.	Servicio sanitario	57
2.4.1.2.3.	Servicio eléctrico.....	57
2.4.1.2.4.	Servicio de restaurante	58
2.4.1.2.5.	Servicio al cliente	58
2.4.2.	Equipamiento necesario	58
2.4.2.1.	Mobiliario y equipo	59
2.4.2.2.	Mano de obra calificada	59
3.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y LEGAL	61
3.1.	Marco Legal y Fiscal	61
3.2.	Fuentes de financiamiento	69
3.3.	Reglamento interno que regirá el proyecto.....	69
3.4.	Estructura administrativa.....	75
3.4.1.	Descripción de puestos	77
3.4.2.	Manual de funciones	82
4.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	93
4.1.	Características generales	93
4.1.1.	Colindancias.....	95
4.1.2.	Clima del área	95
4.1.3.	Zona de vida	97
4.1.4.	Clasificación, uso y vocación del suelo.....	97
4.1.5.	Características de los bosques.....	99
4.1.6.	Recurso hídrico	100

4.2.	Servicios con los que cuenta el parque Ecológico Senderos de Alux	101
4.3.	Impactos al ambiente	102
4.3.1.	Impactos negativos	103
4.3.1.1.	Fase de construcción	105
4.3.1.2.	Fase de operación y mantenimiento.....	107
4.3.2.	Impactos positivos	108
4.3.2.1.	Fase de construcción	108
4.3.2.2.	Fase de operación y mantenimiento.....	110
4.3.3.	Matriz de Leopold	110
4.3.4.	Impactos socioeconómicos	115
4.3.5.	Medidas de mitigación	115
5.	ESTUDIO ECONÓMICO.....	129
5.1.	Análisis de los precios	129
5.1.1.	Determinación de los precios.....	129
5.1.2.	Clasificación de los precios.....	130
5.1.3.	Precio promedio.....	130
5.1.4.	Proyección de los precios	130
5.2.	Recursos financieros	132
5.2.1.	Ingresos por el turismo y visitas	132
5.2.2.	Ingresos por parte de la Municipalidad.....	134
5.2.3.	Total de ingresos	135
5.2.4.	Proyección financiera.....	135
5.2.4.1.	Fase de construcción	136
5.2.4.1.1.	Costos fijos.....	138
5.2.4.1.2.	Costos variables	139
5.2.4.2.	Fase de operación y mantenimiento.....	140
5.2.4.2.1.	Costos fijos.....	140

5.2.4.2.2.	Costos variables	144
5.2.5.	Conclusiones comparativas.....	145
6.	ESTUDIO FINANCIERO	147
6.1.	Evaluación financiera	148
6.1.1.	VAN.....	151
6.1.2.	TIR	152
6.1.3.	Beneficio costo	153
6.1.4.	Costo eficiencia.....	153
6.1.5.	Costo unitario por huésped	154
6.2.	Beneficios económicos	154
6.3.	Fuentes de financiamiento	157
	CONCLUSIONES	159
	RECOMENDACIONES.....	161
	BIBLIOGRAFÍA.....	163
	APÉNDICES.....	165
	ANEXOS	169

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Diseño de cabaña	5
2.	Resultado de pregunta No. 1	12
3.	Resultado de pregunta No. 2.....	13
4.	Resultado de pregunta No. 3.....	14
5.	Resultado de pregunta No. 4.....	15
6.	Resultado de pregunta No. 5.....	16
7.	Resultado de pregunta No. 6.....	17
8.	Resultado de pregunta No. 8.....	20
9.	Resultado de pregunta No. 9.....	21
10.	Resultado de pregunta No. 11.....	23
11.	Mapa de ubicación del parque Senderos de Alux.....	34
12.	Límite administrativo de la reserva forestal protectora de la cordillera Alux	36
13.	Relación de precipitación y evotranspiración en el Cerro Alux	40
14.	Área del parque para construcción de cabañas.....	47
15.	Distribución física de las instalaciones	51
16.	Vista simple amueblada de cabañas	54
17.	Vista simple del diseño del exterior de las cabañas	55
18.	Diseño final de cabañas	56
19.	Vista de parqueo por cabaña	56
20.	Organigrama de los puestos de trabajo del parque	77
21.	Relación entre los objetivos y el impacto generado por la creación del proyecto	155

TABLAS

I.	Demanda Insatisfecha	25
II.	Aumento de población por edades	28
III.	Estaciones meteorológicas en los municipios de Guatemala y San Lucas, Sacatepéquez	38
IV.	Temperatura media, humedad relativa, precipitación, evaporación y transpiración	38
V.	Número de nacimientos de ríos por departamento	42
VI.	Coordenadas de los municipios aledaños al Cerro Alux	46
VII.	Matriz de Leopold	112
VIII.	Ponderación de impactos ambientales en la matriz de Leopold.....	114
IX.	Detalle de costos estimados para equipar habitaciones y área administrativa	131
X.	Cálculo total de ingresos suponiendo ocupación de 100% durante un año	133
XI.	Pronóstico de ingresos para los primeros siete años del proyecto...	134
XII.	Total de ingresos que generará el proyecto	135
XIII.	Costo de madera para cada una de las etapas de construcción	137
XIV.	Resumen de costos de construcción para cada cabaña	137
XV.	Costos fijos en la etapa de construcción	139
XVI.	Total de inversión inicial	140
XVII.	Planilla de salarios del personal del parque	141
XVIII.	Cálculo de obligaciones patronales	141
XIX.	Total de sueldos equivalentes al proyecto	142
XX.	Costos fijos que se generarán en la fase de operación del parque para el primer año	143
XXI.	Costos variables en la etapa de operación para el primer año.....	144

XXII.	Total de costos variables para los quince años de vida útil del proyecto	145
XXIII.	Total de costos fijos y variables durante la vida útil del proyecto	145
XXIV.	Flujo de efectivo durante la vida útil del proyecto para la opción 1 ...	149
XXV.	Flujo de efectivo durante la vida útil del proyecto para la opción 2 ...	150
XXVI.	Indicadores para determinar los beneficios a obtener	156

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
cm²	Centímetro cuadrado
CFC	Clorofluorocarburos
\$	Dólar estadounidense
°C	Grado centígrado
ha	Hectárea
m	Metro
msnm	Metros sobre el nivel del mar
mm	Milímetro
%	Porcentaje
Q	Quetzales
UV	Ultravioleta

GLOSARIO

Confort	Es aquello que produce bienestar y comodidades.
Desarrollo sostenible	Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades.
Estudio de Impacto Ambiental	Procedimiento técnico – administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo.
Evotranspiración	Pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación.

Factibilidad	Disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señalados.
Financiamiento	Fuente para conseguir recursos y medios de pago para destinarlos a la adquisición de bienes y servicios, necesarios para el desarrollo de las correspondientes funciones.
Impacto ambiental	Conjunto de posibles efectos negativos sobre el medio ambiente de una modificación del entorno natural como consecuencia de obras u otras actividades.
Matriz de Leopold	Metodología utilizada para la identificación y evaluación de los impactos directos de una serie de actividades en un proyecto.
Medidas de mitigación	Conjunto de acciones para aminorar o eliminar el impacto de las amenazas naturales, mediante la reducción de la vulnerabilidad física, funcional o social del sistema.
Organigrama	Representación gráfica de la estructura de una empresa u organización.

Tabulación	Contar y clasificar la información obtenida para lograr un resultado final.
Tasa de descuento	Medida financiera que se aplica para determinar el valor actual de un pago futuro.
TIR	Tasa interna de retorno, la cual es la tasa de interés máxima a la que se puede endeudar para no perder dinero con la inversión.
VAN	Valor actual neto, es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión.
Zona de vida	Conjunto de factores abióticos que determina el tipo y la variedad de flora y fauna existente en el sitio.
IHD	Índice de Desarrollo Humano. Es un indicador de desarrollo humano por país. Se basa en un indicador social estadístico.

RESUMEN

El incremento del turismo en los últimos años, es la base fundamental para implementar proyectos que sirvan para satisfacer las necesidades de los visitantes, y a la vez aumentar el comercio en la región.

El proyecto de inversión para la creación de un hotel tipo cabañas en el Parque Ecológico Senderos de Alux, se realizó con el objetivo de atender la creciente demanda en la región y con el presente estudio se pretende determinar la factibilidad del mismo, por medio de diferentes análisis que indicarán si se debe llevar a cabo o no dicho proyecto.

Se inició con el estudio de mercado para conocer el nivel de demanda y oferta, lo cual es un factor muy importante que determina si se debe seguir adelante con el proyecto, y de acuerdo a esto analizar a los futuros clientes y determinar el mercado objetivo para diagnosticar la mejor forma de llenar sus expectativas.

También se realizó un estudio técnico para especificar las características de ingeniería del proyecto, así como el estudio administrativo y legal para determinar la estructura organizacional que tendrá el proyecto y analizar la legislación guatemalteca referente a la construcción de proyectos de esta naturaleza en Guatemala.

Se realizó el estudio de impacto ambiental con el objetivo de identificar los elementos naturales que pueden ser dañados o alterados con la puesta en marcha del proyecto, así mismo las medidas de mitigación para evitar al máximo cualquier daño al medio ambiente durante la fase de construcción y de operación.

Por último se realizó el estudio económico del proyecto en el cual se especifican detalladamente los costos durante las etapas de inversión y funcionamiento del proyecto, así como los ingresos que se obtendrán durante la vida útil del mismo y de acuerdo a estos datos generar el estudio financiero, en el cual se muestra el flujo de efectivo para cada una de las opciones propuestas y mediante indicadores determinar si el proyecto es factible o no.

OBJETIVOS

General

Obtener toda la información necesaria documental y de campo con el objetivo de determinar por medio de un estudio de prefactibilidad la viabilidad de la construcción de un complejo hotelero turístico en el Parque Ecológico Senderos de Alux para contribuir al impulso del turismo local, desarrollo y crecimiento económico sostenible del municipio de San Lucas, departamento de Sacatepéquez.

Específicos

1. Analizar la posible factibilidad del proyecto mediante la realización de diferentes estudios tomando las consideraciones necesarias.
2. Determinar la aceptación del proyecto por la comunidad en general.
3. Realizar un diseño de las cabañas con los requerimientos establecidos por la municipalidad.
4. Especificar las medidas a tomar a corto, mediano y largo plazo para evitar daños al medio ambiente.
5. Optimizar los recursos humanos y materiales para la construcción del complejo hotelero

6. Aumentar el turismo en la región por la implementación del proyecto, lo cual es beneficioso para la economía de la región.
7. Determinar medidas de mitigación de acuerdo a la ley de áreas protegidas.
8. Aumentar el desarrollo de la comunidad por medio de la generación de empleos.
9. Aumentar los ingresos percibidos por visitas al parque.
10. Analizar el beneficio que generará la generación del proyecto.

HIPÓTESIS

La construcción de un complejo hotelero compuesto por seis cabañas ecológicas, será un factor preponderante para incrementar el nivel socioeconómico de los habitantes del sector, por el aumento de turismo y por la generación de empleos y debido a la naturaleza del proyecto se generará desarrollo sostenible ya que el área no es afectada en gran magnitud por lo tanto el medio ambiente no será dañado o perjudicado.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la afluencia turística se ha evidenciado en pequeñas poblaciones de la República de Guatemala. La actual situación económica del país replantea las opciones de destinos turísticos disponibles para un importante sector de la población. Como consecuencia de las sucesivas crisis, algunas localidades poco frecuentadas en pequeñas comunidades comienzan a cobrar mayor importancia, redistribuyendo la afluencia turística de centros recreativos más tradicionales. Esto repercute en la construcción de infraestructura y la modificación lo cual tiene impactos positivos y negativos.

Debido a esta falta de planificación en el uso del patrimonio se hace evidente la necesidad de una propuesta para el uso sustentable de los recursos que redundaría en la mejora de la calidad de vida de las poblaciones locales y el desarrollo social tanto de los lugareños como de los visitantes.

Por lo mismo, la Municipalidad de San Lucas Sacatepéquez, que se encuentra a cargo del Parque Ecológico Senderos de Alux, planea realizar dicho proyecto el cual se visualiza con resultados positivos debido al incremento de visitas en los últimos años

El siguiente trabajo de graduación consiste en diseñar un estudio de factibilidad para el diseño y construcción de dicho complejo hotelero ecológico, para promover el desarrollo sostenible de la comunidad, ya que se causarían los menores daños posibles y esto además ayudaría al crecimiento de la economía de la población.

El proyecto tiene como objetivo fomentar el turismo sustentable, el cual permite que los visitantes disfruten de una atracción de manera tal que el ecosistema natural, sociocultural y local no se vea afectados negativamente. En realidad, el uso turístico y recreativo de una región o un recurso siempre trae aparejado algún nivel de impacto o alteración en los sistemas, pero dicho proyecto tratará de mitigar al máximo cualquier impacto negativo sobre el ecosistema.

El interés del presente trabajo de graduación se debe a que los mismos visitantes han solicitado que este proyecto se lleve a cabo, ya que actualmente en el lugar solamente se puede acampar pero al final resulta ser un tanto incómodo. Dicho proyecto se centra en la protección, el uso racional y el beneficio de todos los componentes naturales y socioculturales de la región. Por ello, el desarrollo y la puesta en práctica del concepto de turismo sustentable para dicho proyecto implica un fuerte compromiso y participación por parte de las autoridades de la Municipalidad y las poblaciones locales.

1. ESTUDIO DE MERCADO

1.1. Características socioeconómicas de la población

La descripción de los aspectos socioeconómicos del municipio se puede expresar a través del Índice de Desarrollo Humano (IDH). Dada la cercanía a la ciudad capital y a las oportunidades de mercado para la reproducción del municipio, su valor de IDH es mayor al promedio de muchos otros municipios de la República de Guatemala.

El IDH para el municipio fue de 0,699 para 1994 y para el 2002 había aumentado a 0,717, lo cual muestra que al pasar de los años, las condiciones de vida de los habitantes han ido mejorando considerablemente.

San Lucas Sacatepéquez cuenta con varios comercios e industrias, lo que genera actividades económicas. Dentro de ellas se puede mencionar: centros comerciales, maquilas, actividades agrícolas y pequeños comercios como panaderías, cafeterías, ferreterías, farmacias, salones de belleza, librerías, entre otros.

Sin embargo, a pesar del crecimiento económico en la población todavía se encuentran casos de pobreza y pobreza extrema, según el informe Nacional de Desarrollo Humano, 2005, “el municipio de San Lucas Sacatepéquez cuenta con un 22,1% de pobreza y un 3,2% de pobreza extrema”.

Dado que el municipio de San Lucas Sacatepéquez se encuentra cerca de la ciudad capital, el sistema religioso es mucho más complicado, ya que su población es grande y las influencias de la Iglesia Católica y las de otras denominaciones religiosas, de los medios de comunicación radial y televisiva, es abundante. Las cofradías del municipio, juegan un papel preponderante en la reproducción de la cultura espiritual y compiten en presencia religiosa con las hermandades del municipio.

San Lucas Sacatepéquez cuenta con un mercado muy famoso de frutas, verduras y flores. El cual atrae a bastantes personas por el lugar cada fin de semana, lo cual es algo que debe aprovecharse.

Población

San Lucas Sacatepéquez cuenta actualmente con 21 784 habitantes de los cuales 10 667 son hombres (48,97%) y 11 117 mujeres (51,03%). El 80,37% pertenece al área urbana y el 19,63% al área rural. Posee una tasa de mortalidad del 1,55%, una tasa de natalidad del 1,32% y una tasa de fecundidad del 10,78%. El porcentaje de población económicamente activa es del 99,13%.

San Lucas Sacatepéquez presenta un alto nivel de natalidad, por lo que la población se duplicará en un período más o menos largo de tiempo. Este aspecto es importante analizarlo, dado que una población mayor, significa mayor presión sobre los recursos naturales, por la demanda de tierra para vivienda, para actividades productivas, mayor demanda de agua, mayor número de obras de infraestructura, mayor consumo de leña, entre otros, lo que implica nuevos escenarios y retos para mantener las funciones ecológicas y biológicas del Parque Ecológico Senderos de Alux.

1.2. Definición del producto

Debido al incremento de visitas al parque durante todas las épocas del año, la Municipalidad de San Lucas Sacatepéquez se ve en la necesidad de la creación del complejo hotelero. El producto a diseñar serán las cabañas ecológicas, las cuales contarán con paneles solares para mitigar los daños que se puedan dar al medio ambiente, y así mismo que reúna las características físicas que se adecúen a las necesidades de los clientes, como calidad, confort, diseño, servicios, entre otros.

En dichas cabañas se podrá encontrar una chimenea, área de sala, comedor, baño privado, agua caliente, como servicios básicos. Todas las cabañas estarán equipadas con ropa de cama y los artículos de baño. Para la noche se utilizará un generador a base de gasolina diesel desde las 18 hasta las 24 horas.

1.2.1. Materia prima

La materia prima para la construcción de las cabañas, es básicamente madera tratada para todo el diseño y teja para el techo, además de las ventanas y los paneles solares a utilizar como se describirán a continuación. Todo será en madera incluyendo el piso y amueblados. Debido a que la construcción no debe dañar el área debe realizarse con sumo cuidado y utilizar materiales que no dañen al ambiente de ninguna manera, por lo mismo la selección de la materia prima es muy importante para mitigar cualquier daño que se pueda hacer al ambiente con la construcción de las mismas.

Los materiales principales que se utilizarán para la realización de las cabañas ecológicas se describen a continuación:

- Madera tratada

La madera tratada a presión, es la madera que ha sido sometida a un proceso para que sea más duradera, lo que no es susceptible al agua, la podredumbre, las termitas u hongos. Este tipo de madera conserva y extiende un valioso recurso renovable y es económico.

En el sector público se utiliza la madera tratada para cualquier tipo de construcción que deba ser en madera y de tipo ecológicas, por lo que las cabañas serán construidas con dicho material.

- Teja para techo

Deberá ser de superficies inclinadas, que tiene por objeto arrojar al exterior las aguas de la lluvia y en segundo lugar por estética queda bien este tipo de techo.

La teja será tipo colonial de arcilla y debajo tendrá al igual que todo lo demás madera tratada para evitar que con el paso del tiempo esta se dañe.

1.2.2. Características

El proyecto tendrá las características anteriormente especificadas, así como se mostrará también su clasificación según su tipo y el diseño de las cabañas con las medidas para la construcción de las mismas como se muestra a continuación.

1.2.2.1. Clasificación

El proyecto es de carácter y clasificación social con el fin de obtener fondos para el mantenimiento del parque, ya que la municipalidad no se basta por sí sola para todos los gastos que se originan dentro de dicho parque. Son cabañas tipo ecológicas con todos los servicios.

1.2.2.2. Diseño de presentación

El diseño presentado es una visualización de cómo se vería la cabaña, y es el diseño propuesto a la municipalidad con las características necesarias para que los clientes decidan hospedarse.

Figura 1. **Diseño de cabaña**



Fuente: elaboración propia.

1.2.2.3. Especificaciones

La cabaña será de 13,30 metros de largo por 9,41 metros de largo. Dentro de esta área se encuentra la sala, la cocina – comedor, dos habitaciones y dos baños. Cada habitación tendrá dos camas, una tipo litera para dos personas y una matrimonial para dos personas. El baño tendrá el sanitario, un lavamanos y la ducha.

La sala tendrá un pequeño amueblado de madera de cuatro sillones, dos grandes y dos pequeños y estará junto con la mesa de comedor para ocho personas el cual será de madera. Tendrá una pequeña cocina con una estufa de dos hornillas y un lavatrastos pequeño, con un mueble de madera debajo de estos.

1.2.2.4. Usos

Las cabañas se utilizarán para que familias o grupos de personas tengan la oportunidad de hospedarse a un precio accesible, en el cual puedan compartir por un tiempo, ya sea porque no les guste acampar o por el simple gusto de visitar lugares en donde puedan tener contacto directo con la naturaleza.

Dichas cabañas serán construidas pensando en minimizar su impacto sobre el medio ambiente, permitir un desarrollo sostenible, generar sus propios recursos y para alcanzar una armonía con el hábitat que se reemplaza, ya que desde su estructura hasta cómo funciona ayuda contaminando muchos menos, mejorando la calidad del aire, no usando y gastando combustibles fósiles, reciclando, entre otras cosas, lo cual hace que el proyecto tenga aceptación de diversas entidades, para lograr la ayuda necesaria ya que el cuidado de los

recursos naturales es de suma importancia no solo por los beneficios que se obtienen si no que también se vela por los recursos para generaciones futuras.

El proyecto pretende no solo cumplir e incluso sobrepasar las expectativas de los visitantes si no también ser auto sostenible, es decir el proyecto generará ingresos propios por lo cual la municipalidad solamente invertirá durante los primeros años de la puesta en marcha del proyecto.

1.3. Análisis de la demanda

Para determinar la aceptación o rechazo del proyecto por parte de la población, es necesario analizar el mercado, es decir al cual irá dirigido el proyecto, así como el estudio mediante la muestra al azar para determinar si el proyecto debe o no realizarse.

1.3.1. Segmentación de mercado

Debido al aumento de la población en la región y al aumento en el turismo nacional, se determinó, según los datos de visita al Parque Ecológico Senderos de Alux que ha ido en crecimiento el ingreso al mismo por diferentes motivos, ya sea por diversión, por asuntos académicos, retiros, actividades religiosas, bodas, entre otros. Por lo que la población que actualmente visita con mayor frecuencia el parque está comprendida en su mayoría por niños, jóvenes y jóvenes adultos, los cuales son la población objetivo, aunque en toda época del año se reciben personas mayores aunque con poca afluencia.

De acuerdo a la entrevista realizada a la comunidad, se pudo determinar que los visitantes se encuentran comprendidos mayormente entre las edades de diez y sesenta años, por lo cual se estableció a éste como el segmento de

mercado al cual va dirigido el presente proyecto. Por lo cual la base para segmentar el mercado es por las edades de las personas que visitan el lugar y la región geográfica del municipio de San Lucas Sacatepéquez, según las encuestas realizadas y datos proporcionados por la municipalidad de dicho municipio.

1.3.2. Descripción de la demanda

Durante el año se realizan varias actividades dentro del parque, ya sean familiares, por diversión o religiosas, en las cuales los visitantes deciden acampar, pero para algunos no es del todo cómodo por lo que han manifestado que sería muy útil la construcción de un complejo hotelero dentro de las instalaciones de dicho parque, a un precio accesible, pero que cuente con las comodidades y servicios básicos de un hotel. Dicho nivel de demanda se obtendrá con la ayuda de encuestas para determinar si existe un alto, medio o bajo nivel de demanda para este tipo de servicios en la región.

Para determinar la muestra, se utilizará un muestreo estadístico que representará a la población a estudiar para el 2012, constituida por 15 317 personas utilizando para este cálculo la fórmula de población finita cualitativa a un nivel de confianza de 95% y un margen de error del 5%.

La fórmula que permitirá determinar el tamaño de la muestra para la estimación de proporciones poblacionales es la siguiente:

$$n = \frac{NZ^2pq}{Nd^2 + Z^2pq}$$

En donde:

- n = Tamaño de la muestra.
- N = Población = 15 317 (población segmento de mercado para el 2012).
- d = margen de error a utilizar (para este caso se utilizará el 5%)
- p = Valor del éxito = 0,5 por máxima varianza.
- q = Valor del fracaso = 0,5 por máxima varianza.
- Z = Nivel de confianza = 1,96 para $\alpha = 0,05$

De acuerdo a lo anterior, y sustituyendo datos en la fórmula, para determinar el número total de encuestas que deben realizarse, el resultado obtenido es:

$$n = \frac{(15\ 317)(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(15\ 317)(0,05)^2 + (1,96)^2(0,5)(0,5)} = 374,76$$

Como se puede observar, es necesario realizar 375 encuestas al segmento de mercado al cual va dirigido el proyecto en el municipio de San Lucas, Sacatepéquez a un nivel de confianza del 95%.

1.3.3. Fuentes secundarias

Las fuentes secundarias de información son documentos que compilan y reseñan la información publicada en las fuentes primarias. Implican generalización, análisis, síntesis, interpretación y evaluación y servirán para:

- Proporcionar una síntesis de la información que existe en los documentos primarios sobre el tema de interés.

- Para analizar documentos cuyos contenidos puedan ayudar a solucionar las necesidades de información que la investigación requiera.

Para la información en el área de construcción los informes de la Cámara de Construcción son indispensables, ya que muestra resultados verídicos sobre los datos estadísticos del tema. También se utilizarán diversas fuentes de información que ayuden al desarrollo de la presente investigación, sin embargo lo que en realidad determinará la demanda en este proyecto son las fuentes primarias.

1.3.4. Fuentes primarias

Las fuentes primarias son aquellas que proveen evidencia directa sobre el tema de investigación y ofrecen un punto de vista desde adentro del evento en particular o período de tiempo que se está estudiando. Son la fuente de información que se genera prácticamente al mismo tiempo de la investigación que se quiere llegar a conocer.

1.3.4.1. Herramientas para determinar datos

Para determinar información importante sobre los visitantes y futuros huéspedes del hotel, se realizó una encuesta a personas visitantes y vecinos de San Lucas Sacatepéquez para poder determinar la demanda que dicho proyecto podría tener.

Para poder hacer el análisis de la demanda es necesario analizar a la población que visita con más frecuencia el parque ecológico. Según datos proporcionados por la municipalidad, la mayoría de los visitantes del parque en un 85% corresponde a los vecinos del municipio de San Lucas Sacatepéquez,

por lo que ésta se tomará como la población a analizar y es en donde se realizará el estudio.

De acuerdo al análisis estadístico se debe tener una muestra de 375 personas, a un nivel de confianza del 95%. Aparte de la encuesta como herramienta, se sabe la necesidad del proyecto por otras encuestas hechas por la municipalidad a los visitantes del lugar los cuales han expresado claramente su interés en la realización del proyecto.

1.3.4.2. Recolección

Para recolectar datos se utilizó un modelo de entrevista, el cual se encuentra en el apéndice uno, y es una boleta de investigación la cual contiene las preguntas necesarias para conocer la opinión del mercado objetivo de las condiciones actuales del parque así como las futuras si se llevara a cabo el proyecto. Se realizarán las encuestas necesarias a personas aleatorias de la muestra total.

Dicha encuesta fue realizada con el objetivo de determinar el nivel de demanda y/o aceptación que puede tener el proyecto de parte de la comunidad, aunque en realidad no son únicamente los que visitan el parque, sin embargo un porcentaje muy alto de los visitantes es de dicho municipio, por lo tanto la encuesta fue realizada a personas del lugar.

1.3.4.3. Tabulación

De acuerdo a las encuestas pasadas a los vecinos de la población de San Lucas Sacatepéquez, se realizará el análisis para determinar si el proyecto tiene aceptación o no, en base a las respuestas obtenidas de la comunidad.

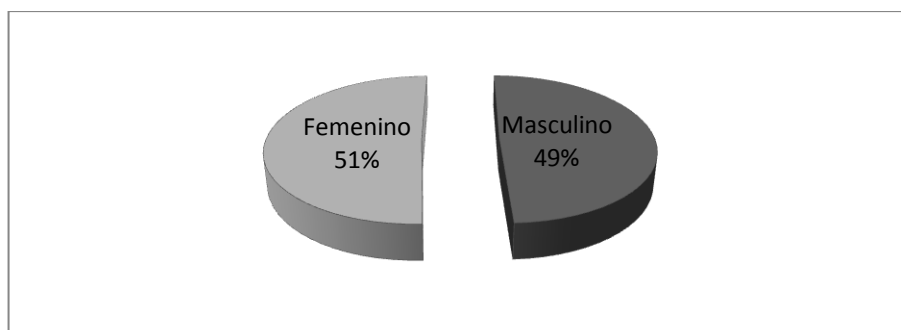
Los resultados de las encuestas se tabularon y se muestran sus porcentajes a continuación.

- Pregunta 1: ¿Sexo del entrevistado?

Respuestas:

- ✓ Masculino: 185
- ✓ Femenino: 190

Figura 2. **Resultados pregunta No. 1**



Fuente: elaboración propia con base en la encuesta realizada en la Municipalidad de San Lucas, Sacatepéquez, octubre 2011.

El 51% de los entrevistados fue de género femenino y el 49% restantes es de género masculino, en base en las encuestas realizadas.

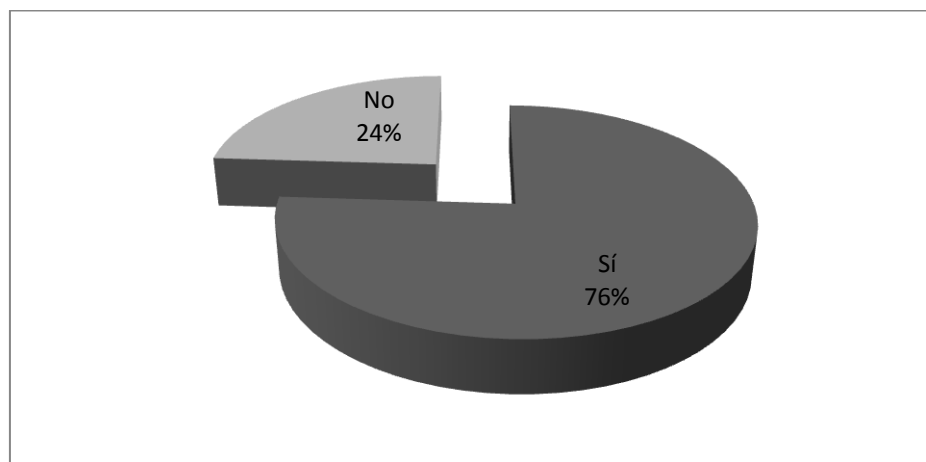
- Pregunta 2: ¿Ha visitado alguna vez el Parque Senderos de Alux?

Respuestas:

✓ Sí: 285

✓ No: 90

Figura 3. **Resultados pregunta No. 2**



Fuente: elaboración propia con base en la encuesta realizada en la Municipalidad de San Lucas, Sacatepéquez, octubre 2011.

Según el resultado de la pregunta número 3, el 76% de los encuestados ha visitado el Parque Ecológico Senderos de Alux, la mayoría debido a que es un lugar para salir con la familia y por la cercanía del lugar y el 24% de los entrevistados no conoce el parque.

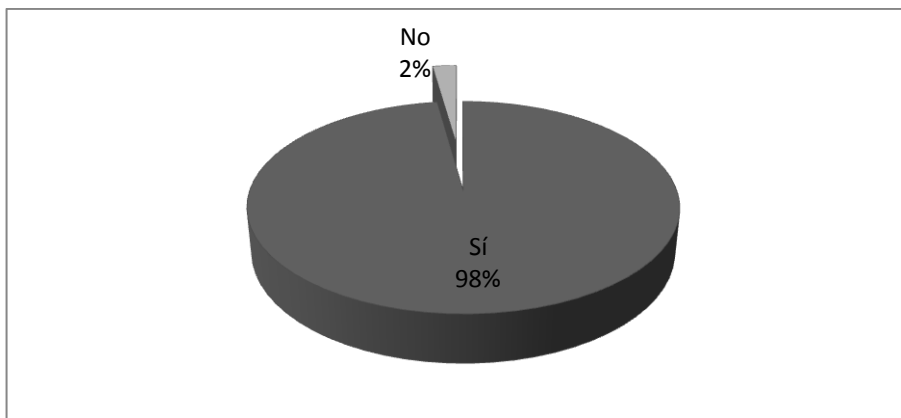
Esta pregunta fue realizada con el objetivo de determinar el porcentaje total de la muestra poblacional que conoce el parque y de acuerdo a esto determinar su opinión sobre el proyecto de las cabañas.

- Pregunta 3: Si su respuesta anterior fue no, ¿le gustaría visitar el parque en alguna ocasión?

Respuestas:(con base al total de personas que no conocen o han visitado el parque, con un total de 90 personas.)

- ✓ Sí: 88
- ✓ No: 2

Figura 4. **Resultados pregunta No. 3**



Fuente: elaboración propia con base en la encuesta realizada en la Municipalidad de San Lucas, Sacatepéquez, octubre 2011.

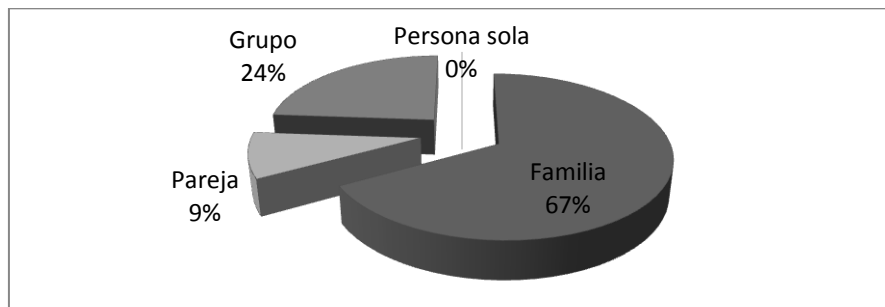
Como se muestra en la gráfica anterior, de noventa personas que nunca han visitado el parque, solamente dos personas respondieron que no les gustaría visitarlo. Esta pregunta se realizó con el objetivo de conocer el porcentaje de personas que aún no conocen el parque pero que desean conocerlo ya que es parte importante para llevar a cabo el proyecto para conocer la demanda del mismo.

- Pregunta 4: ¿Tipo de Recreacionista?

Respuestas:(con base al total de personas que han visitado el parque o que les gustaría visitarlo. De acuerdo a la presente encuesta son un total de 373 personas.)

- ✓ Familia: 250
- ✓ Pareja: 34
- ✓ Grupo: 89
- ✓ Persona sola: 0

Figura 5. **Resultados pregunta No. 4**



Fuente: elaboración propia con base en la encuesta realizada en la Municipalidad de San Lucas, Sacatepéquez, octubre 2011.

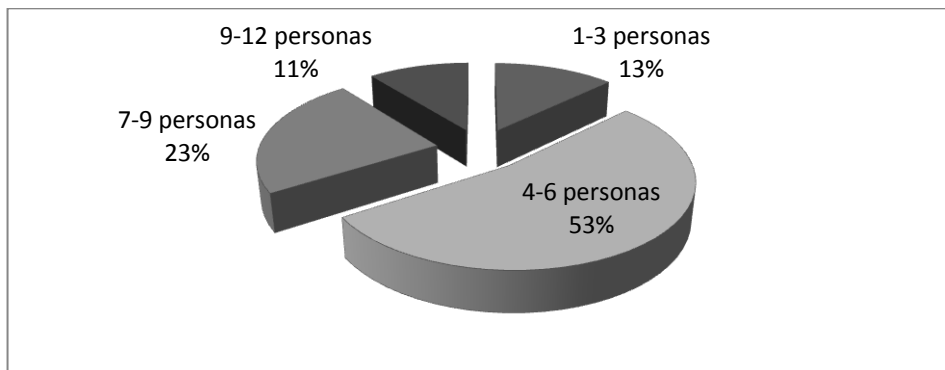
Según las encuestas realizadas, la mayoría de los visitantes asisten en familia o en grupo, por lo tanto el diseño de las cabañas debe enfocarse a este mercado, ya que son los que generarían la principal fuente de ingresos para el proyecto. Esta pregunta fue realizada con el objetivo de determinar el tipo de recreacionista, es decir la forma en que han visitado o visitarían el parque para determinar de acuerdo a esto el diseño y capacidad por cada cabaña, para determinar el mercado meta.

- Pregunta 5: Especifique el número de miembros en los casos a y c.

Respuestas:(con base al total de personas que han visitado el parque o que les gustaría visitarlo. De acuerdo a la presente encuesta son un total de 373 personas.)

- ✓ 1-3 personas: 48
- ✓ 4-6 personas: 198
- ✓ 7-9 personas: 87
- ✓ 9-12 personas: 40

Figura 6. **Resultados pregunta No. 5**



Fuente: elaboración propia con base en la encuesta realizada en la Municipalidad de San Lucas, Sacatepéquez, octubre 2011.

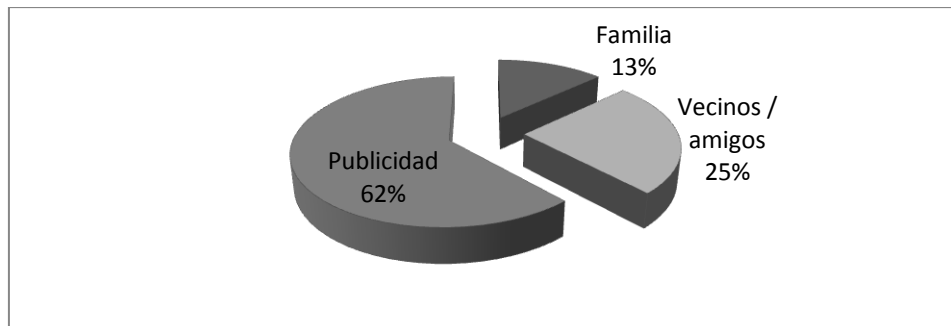
El diseño de las cabañas debe ir enfocado a grupos grandes de personas o de familias, según los resultados obtenidos en el presente estudio, ya que la mayoría de visitantes asiste al parque en grupos grandes de personas que varían entre cuatro y nueve personas. El objetivo de esta pregunta era conocer el total de personas que visitan en grupo el parque para determinar la capacidad instalada de las cabañas.

- Pregunta 6: ¿Cómo supo de la existencia del parque?

Respuestas:(con base al total de personas que han visitado el parque o que les gustaría visitarlo. De acuerdo a la presente encuesta son un total de 373 personas.)

- ✓ Familia: 49
- ✓ Vecinos/amigos: 93
- ✓ Publicidad: 231

Figura 7. **Resultados pregunta No. 6**



Fuente: elaboración propia con base en la encuesta realizada en la Municipalidad de San Lucas, Sacatepéquez, octubre 2011.

La mayoría de los entrevistados ha visitado el parque Ecológico Senderos de Alux por medio de publicidad, aunque ésta actualmente es bastante limitada. Esta pregunta se realizó para tener en cuenta que medios son los más importantes para dar a conocer sobre el proyecto, y de acuerdo a los resultados obtenidos, se debe crear una buena estrategia publicitaria para llamar la atención de las personas que aún no han escuchado o no conocen el parque. Se debe planificar bien para llamar la atención del mercado objetivo.

- Pregunta 7: En su visita al parque, ¿Cuál es su finalidad? Por otro lado, ¿usted pudo distinguir en el área problemas ambientales?

Respuestas:(con base al total de personas que han visitado el parque anteriormente. De acuerdo a la presente encuesta, en la pregunta dos, son un total de 285 personas.)

Aspectos a gozar:

- ✓ Tranquilidad
 - Sí: 285
 - No: 0
- ✓ Naturaleza y Ambiente
 - Sí: 285
 - No: 0
- ✓ Aire Puro
 - Sí: 285
 - No: 0
- ✓ Contemplación
 - Sí: 273
 - No: 12
- ✓ Miradores
 - Sí: 285
 - No: 0
- ✓ Juegos
 - Sí: 285
 - No: 0
- ✓ Fauna o Flora
 - Sí: 283
 - No: 2

En cuanto a aspectos negativos, únicamente veintitrés personas respondieron que la falta de seguridad es el único aspecto que puede afectar a los visitantes, por lo tanto la seguridad para los visitantes y futuros huéspedes debe ser fundamental para asegurar su tranquilidad en su visita.

Esta pregunta, en cuanto a los aspectos positivos y negativos de parque se realizó con el objetivo de que los visitantes determinaran que aspectos deben mejorarse y cuales deben de cuidarse para la comodidad y tranquilidad de los visitantes.

El 100% de los visitantes dijo que dentro del parque se goza de tranquilidad, contacto directo con la naturaleza y el medio ambiente, se respira aire puro, existen miradores y se puede contemplar la naturaleza con la flora y la fauna que posee. De acuerdo a estos resultados, las personas visitan el lugar por los aspectos positivos que este lugar brinda. Por lo cual dichos atractivos deben de aprovecharse para desarrollar el proyecto el cual no cause ningún daño a todos estos aspectos positivos mencionados en ninguna de sus fases ya sea de construcción o de operación.

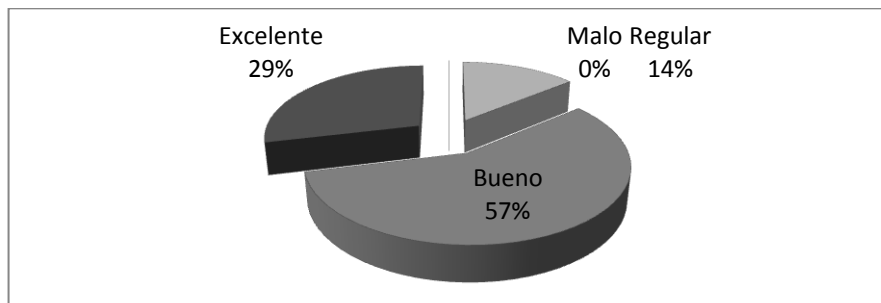
También era importante conocer que aspectos negativos sobre el parque se podían percibir por parte de los visitantes con el objetivo de mejorar dichos elementos, y, como se mencionó anteriormente la seguridad es un elemento muy importante el cual se debe tomar en cuenta durante el funcionamiento de las cabañas en horario de veinticuatro horas.

- Pregunta 8: ¿Qué opinión en términos generales le merece el parque?

Respuestas:(con base al total de personas que han visitado el parque anteriormente. De acuerdo a la presente encuesta, en la pregunta dos, son un total de 285 personas.)

- ✓ Malo: 0
- ✓ Regular: 40
- ✓ Bueno: 163
- ✓ Excelente: 82

Figura 8. **Resultados pregunta No. 8**



Fuente: elaboración propia con base en la encuesta realizada en la Municipalidad de San Lucas, Sacatepéquez, octubre 2011.

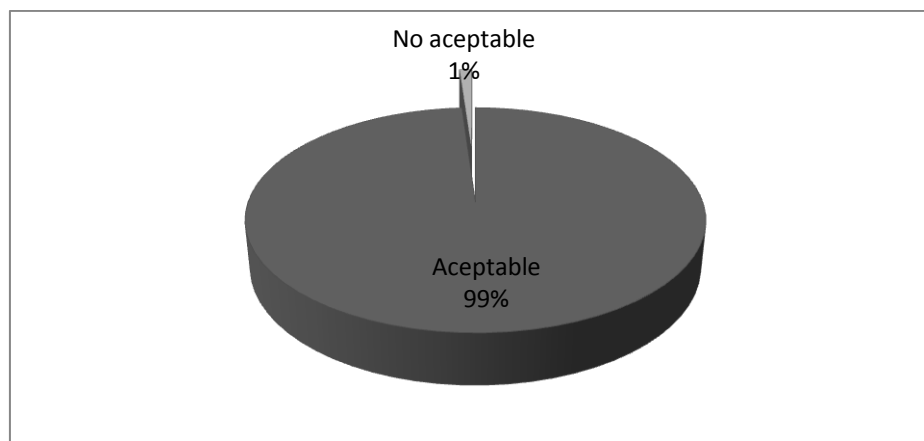
De acuerdo a las visitas que han realizado los encuestados, la mayoría opina que el parque ofrece un servicio bueno, es decir no es ni malo ni excelente. Esto en base a los aspectos de la pregunta siete, varios opinaron durante la encuesta que tiene aspectos positivos pero la delincuencia en los alrededores es un factor negativo. Por lo cual el objetivo de la pregunta era determinar en qué escala se encuentra el parque para los visitantes para tomar las medidas y que se logre exceder las expectativas de los clientes.

- Pregunta 9: ¿Qué opinión le merece este nuevo proyecto?

Respuestas:(con base al total de personas que han visitado el parque o que les gustaría visitarlo. De acuerdo a la presente encuesta son un total de 373 personas.)

- ✓ Aceptable: 369
- ✓ No aceptable: 4

Figura 9. **Resultados pregunta No. 9**



Fuente: elaboración propia con base en la encuesta realizada en la Municipalidad de San Lucas, Sacatepéquez, octubre 2011.

En base del análisis de las respuestas esta pregunta, se puede determinar que el 99% de los entrevistados cree que el proyecto es aceptable, debido a las características propias del proyecto, es decir porque es un proyecto ecológico y tipo recreativo, ya que no existe un lugar con esas características cercano a la población. Por lo tanto se considera que el proyecto es aceptado por la mayoría de la población, y es un indicador que el proyecto puede desarrollarse.

- Pregunta 10: ¿Cuál consideraría que sería el precio en quetzales adecuado a cobrar por el servicio diario por persona?

Según las respuestas de trescientos setenta y tres entrevistados que han visitado o visitarían el parque, se puede obtener un promedio del precio que ellos consideran aceptable el cual debe cobrarse por persona.

De la sumatoria de las respuestas dividido el total de respuestas se obtiene el precio promedio que las personas están dispuestas a pagar y este precio es de Q. 70,00 por persona.

En los siguientes estudios se analizará si será posible cobrar esa cantidad por persona, o si baja o sube el precio, ya que si el precio sube excesivamente a lo que las personas están dispuestas a pagar el proyecto no sería factible.

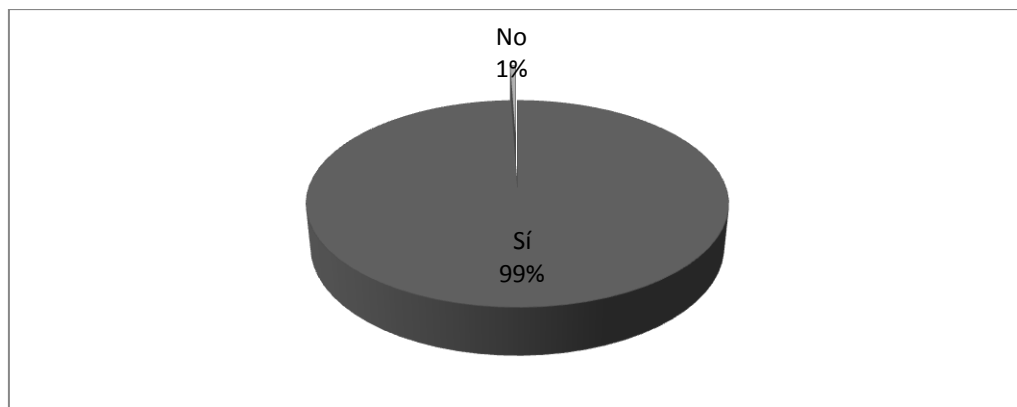
- Pregunta 11: ¿Se hospedaría en las cabañas, en caso se cobrará lo que usted considera justo?

Respuestas:(con base al total de personas que han visitado el parque o que les gustaría visitarlo. De acuerdo a la presente encuesta son un total de 373 personas.)

✓ Sí: 371

✓ No: 2

Figura 10. **Resultados pregunta No. 11**



Fuente: elaboración propia con base en la encuesta realizada en la Municipalidad de San Lucas, Sacatepéquez, octubre 2011.

Esta pregunta fue realizada con el objetivo de conocer si las personas se hospedarían más de alguna vez en las cabañas si se cobra el precio que ellos mismos establecieron o si se les cobrara menos. Y según las respuestas obtenidas el 99% de la muestra de la población se hospedaría si se les cobrara un precio justo.

Según el análisis de las respuestas de la muestra de población encuestada, el 99% de la población acepta o cree que es conveniente el proyecto para tener un lugar de recreación cerca y seguro en el cual puedan pasar tiempo con su familia y amigos en un ambiente 100% natural y que al mismo tiempo pueda servir para generar ingresos para el mantenimiento del parque y que aumente el turismo local, y así se mejore el comercio en la comunidad.

1.3.5. Proyección de la demanda

La proyección de la demanda se realizará con el objetivo de conocer la demanda actual y la insatisfecha para poder determinar si el proyecto podrá realizarse, es decir, si existe mercado dispuesto a utilizar las cabañas, que es lo que hará rentable al proyecto.

1.3.5.1. Demanda potencial insatisfecha

De acuerdo con la proyección de la demanda total, se puede determinar la cantidad de demanda insatisfecha existente. Debido a que no existe un proyecto parecido en áreas cercanas al municipio de San Lucas, Sacatepéquez, la demanda insatisfecha no es cubierta aún por ningún proyecto, por lo que con la realización del presente proyecto se cubrirá una parte de dicha demanda.

De acuerdo al cálculo de la proyección de la población para seis años, como se muestra en la tabla II, se puede determinar la demanda potencial insatisfecha. Debido que no existe un proyecto que brinde un servicio sustituto o similar en las cercanías del municipio, la demanda insatisfecha corresponde al 100% de la población.

Debido a la creación del proyecto, tomando en cuenta que se construirían seis cabañas, cada una con capacidad para ocho personas, se puede determinar el total de demanda insatisfecha que será cubierta, tomando un porcentaje de ocupación de las cabañas a lo largo de un año del 50%, como se muestra en la tabla I.

Tabla I. **Demanda insatisfecha**

Año	Demanda Potencial	Demanda Cubierta	Demanda Insatisfecha
2011	14 856	0	14 856
2012	15 317	0	15 317
2013	15 791	8 784*	7 007
2014	16 281	8 784*	7 497
2015	16 786	8 784*	8 002
2016	17 306	8 784*	8 522

*Tomando en consideración un porcentaje de ocupación de las cabañas de 50% por año.

Fuente: elaboración propias según capacidad de cabañas y crecimiento poblacional.

Como se puede observar en el cuadro anterior un proyecto de esta naturaleza sería beneficioso para la población ya que actualmente la demanda cubierta es nula, por lo que al implementar el proyecto el nivel de demanda cubierta es alto, debido a que las personas del lugar tendrían acceso a un lugar recreativo y de diversión. El proyecto tiene una capacidad máxima de ocho personas por cabaña.

1.3.5.2. Cálculo

“El municipio de San Lucas Sacatepéquez tiene una tasa de crecimiento poblacional de tres punto uno por ciento”¹. Como el estudio de mercado se baso en el crecimiento de la población en general del municipio en base a este dato se realizará la proyección.

Tomando en cuenta dicha tasa de crecimiento demográfico del 3,1% anual se obtendrá la tendencia futura de acuerdo al grupo de edades que visitan con mayor frecuencia el parque, es decir de niños a jóvenes adultos.

Se analizará al mercado de jóvenes y adultos ya que son las personas que pagarían por las cabañas, aunque visiten con niños.

La población de San Lucas Sacatepéquez, cuenta actualmente con 21 784 habitantes de los cuales 10 667 son hombres y 11 117 son mujeres. En la tabla I se muestra la cantidad de personas de acuerdo a los rangos de edades sobre los cuales se realizará la proyección a futuro de la demanda, es decir tomando únicamente el segmento de mercado al cual va dirigido el proyecto. Esto incluye a la población que se encuentra entre diez y sesenta años, como lo demuestra el análisis de la muestra poblacional.

De este total de la población, según las encuestas realizadas el mercado objetivo abarca un 68% del total de la población y en la misma encuesta se puede determinar que tienen la capacidad para pagar un precio máximo de setenta quetzales por persona. Dicho precio se analizará en los estudios económico y financiero para determinar si es factible cobrar o no dicho precio.

¹Según el XI Censo de Población y VI Censo de Habitación de Guatemala levantado por el INE en el 2002.

“Tomando como referencia el nivel de educación en cuanto a matriculación en primaria la alfabetización dentro de los rangos de edades correspondientes, la relación de salud en relación a los años en esperanza de vida y el ingreso por persona ajustado a los precios internacionales se encuentra situado en un 0,767, en comparación al índice departamental de 0,708”, según el último informe de desarrollo humano del PNUD para el municipio de San Lucas, Sacatepéquez, se puede inferir que el municipio presenta una situación muy similar a la cabecera departamental, con un índice de desarrollo humano medio por estar ubicado entre el 0,5 y 0,8 establecido para este rango por el PNUD². Además según datos estadísticos proporcionados por la municipalidad, el 99,3% de la población está económicamente activa.

Por lo cual de acuerdo a los datos anteriores y a la encuesta realizada a la muestra poblacional se estima que pueden pagar un costo máximo de Q. 70,00 por persona, teniendo la capacidad económica para pagar por el servicio prestado.

El análisis de la tendencia futura de la demanda se hará por medio de la función de interés compuesto, se utiliza esta fórmula ya que el crecimiento de la población se da en incrementos constantes y no en línea recta.

1.3.5.3. Proyección

De acuerdo a lo establecido anteriormente, la siguiente tabla muestra la proyección del aumento de la demanda hasta el 2016 por los diferentes rangos de edades.

² Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2002.

Tabla II. **Aumento de población por edades**

Edad / Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016
10-19 años	4820	4969	5123	5282	5446	5615
20-24 años	2230	2299	2370	2444	2520	2598
25-39 años	4931	5084	5241	5404	5571	5744
40-59 años	2875	2964	3056	3151	3248	3349
Total	14856	15317	15791	16281	16786	17306

Fuente: elaboración propias según datos estadísticos proporcionados por la Municipalidad.

De acuerdo a la tabla anterior y los datos obtenidos, se puede determinar que la demanda poblacional del irá aumentando cada año, por lo tanto para el cálculo de los ingresos y aumento de la demanda por cada año esto es un indicador beneficios. Esto traerá mejores beneficios a los ingresos del parque y haciéndolo más factible. En este estudio se toma únicamente a la población de San Lucas Sacatepéquez, sin embargo el nivel de demanda aumentará más debido a su cercanía con otros municipios del departamento de Sacatepéquez y con la ciudad capital.

1.4. Análisis de la oferta

El análisis de la oferta se realizará con el objetivo de determinar la oferta actual de servicios iguales o similares en la región, para analizar a la competencia si es que hubiera, y si no determinar una estrategia para atraer al mercado objetivo.

1.4.1. Características

En la comunidad de San Lucas se puede observar que la oferta de proyectos similares al que se planea realizar es muy bajo o cero. No existe un lugar en el cual exista un área de hoteles o de recreación familiar como lo es el parque Ecológico Senderos de Alux.

Debido a la cercanía a la ciudad capital y a Antigua Guatemala, en la cual la oferta de lugares recreativos es más amplia, el municipio de San Lucas, Sacatepéquez no cuenta con un complejo hotelero que llene las expectativas de los clientes por lo que es muy importante dicho proyecto, ya que tendría muy buena aceptación de acuerdo al estudio de la demanda y esto traería buenos resultados para el parque.

1.4.2. Competencia

Como se describió con anterioridad, la competencia en el sector es nula, ya que no existe algún proyecto de la misma naturaleza, lo cual es positivo para poder llevar a cabo este proyecto, el cual podrá ser muy beneficioso.

1.5. Promoción

La promoción y publicidad es una herramienta indispensable para dar a conocer el nuevo proyecto al mercado objetivo, y así poder atraer clientes a lo largo de la vida útil del proyecto, para aumentar la rentabilidad del mismo a lo largo del tiempo.

1.5.1. Publicidad para el complejo hotelero

Una buena campaña de publicidad para un hotel debe nacer de la investigación y el estudio del mercado objetivo y enfocarse en el desarrollo de un mensaje adecuado para satisfacer las necesidades de cada consumidor.

Se deben realizar campañas de publicidad personalizadas, como primera medida estableciendo correctamente las expectativas comerciales, los medios publicitarios para sus campañas, las tarifas por anuncios y los costes de emisión.

Es importante crear diferentes tipos de publicidad para dar a conocer las nuevas instalaciones dentro del parque Ecológico como:

- Publicidad con alguna promoción especial.
- Publicidad enfocada a empresas del sector.
- Publicidad impulsando el cuidado del medio ambiente para estudiantes.
- Publicidad basada en bajos precios.
- Publicidad para aumentar los ingresos y visitas al parque.
- Colocar banners en los alrededores y en la carretera principal, el cual muestre fotos del lugar y la excelente ubicación y cercanía.

Otro tipo de publicidad, no menos importante, es dar a conocer el hotel y los servicios que este brindará por medio de una página web, que sea solamente creada para el parque Ecológico Senderos de Alux, con información de disponibilidad de cabañas, descripción de las mismas, costos, y fotos de las cabañas y de todo el parque recreativo, incluyendo las actividades que se pueden realizar. Utilizar medios electrónicos en la actualidad es de suma

importancia, ya que miles de personas lo utilizan diariamente, y esto hace que muchas más personas puedan llegar a conocer el lugar.

Otra posibilidad es que las personas que ya conocen las instalaciones recomienden el lugar a otras, y es de esta forma que se irá dando a conocer de una forma indirecta, pero para esto, se debe brindar un buen servicio a los visitantes para que quieran regresar y al mismo tiempo recomendar a otros, por el buen servicio, y el buen diseño del lugar.

No debe ignorarse bajo ningún punto de vista la publicidad de cualquier tipo, ya que esta dará al complejo hotelero un aumento en la demanda, lo cual es muy beneficioso para la municipalidad, para las mejoras continuas que se necesitan dentro del parque y para el aumento del turismo, que es el otro objetivo que se persigue; que cada vez aumente el turismo local en la comunidad y así, de esta forma mejoren los ingresos y el nivel de la vida de los pobladores del lugar.

La publicidad es una fuerte herramienta para lograr dos objetivos fundamentales: el aumento en los ingresos del parque, y el crecimiento del turismo, el cual es muy beneficioso para el comercio de los alrededores. Por lo tanto, los anuncios que se hagan en cualquier medio deben ser bien diseñados y precisos para que llamen la atención de los clientes.

2. ESTUDIO TÉCNICO

2.1. Características del área de influencia

El objetivo de esta sección es identificar y caracterizar las condiciones ambientales y de ingeniería que serán influenciadas para la realización del proyecto.

En el presente estudio técnico se mostrarán las características principales del proyecto, desde su localización óptima dentro del parque, así como el clima y servicios básicos del mismo para su óptimo funcionamiento en el área en la cual se construirán las cabañas.

2.1.1. Descripción del parque

Es un parque que tiene cobertura representativa de los bosques naturales de la zona, consus enormes cipreses y otras especies con las cuales convive. El parque tiene unasperficie de 84 manzanas, y actualmente lo administra la Municipalidad de San LucasSacatepéquez. Se tiene acceso al parque, por la carretera Interamericana, en el kilómetro26, hasta donde hay un rótulo que indica la entrada, a mano derecha. Esta carretera deacceso está pavimentada, aunque los últimos 300 metros son de terracería, los cuales seencuentran en buen estado.

Figura 11. Mapa de ubicación del parque Senderos de Alux



Fuente: *Google Maps*. Consulta: febrero de 2012.

La tarifa de ingreso es de Q. 10,00 para adultos y Q. 5,00 para niños. Es un lugar para desarrollar actividades de recreación y educativas, con los pobladores de los cinco municipios y especialmente, con los niños, niñas y jóvenes. Con la infraestructura que ofrece el parque las características de sus recursos naturales, se pueden impulsar adecuadamente procesos de educación ambiental y de sensibilización, que modifiquen visiones y actitudes, que permitan a futuro, una gestión adecuada de los recursos naturales de la Cordillera Alux.

El Parque Ecológico Senderos de Alux forma parte de la cordillera de manantiales que fue declarada Área Protegida por el Congreso de la república de Centro América el 1 de julio de 1997, la que se encuentra bajo la coordinación administrativa del Consejo de Áreas Protegidas CONAP, que establece, las directrices de manejo y conservación de sus recursos naturales.

En tal sentido la cordillera Alux es proveedora de recursos naturales, especialmente del recurso hídrico para parte de la región metropolitana específicamente municipios de Guatemala, Villa nueva y Mixco, así como San

Lucas Sacatepéquez, además está relacionada con el establecimiento de agua superficial y subterránea a sub cuencas estratégicas, dentro de las que se destacan la del río Villa Lobos (una de las subcuencas con mayor densidad poblacional e industrial en Guatemala) y la del lago de Amatitlán.

También tiene un valor de producción energética ya que la cordillera Alux aporta caudales hacia el río Michatoya donde actualmente funciona la hidroeléctrica JurúnMarinala.

La primera fase de este parque Ecológico Senderos de Alux se empezó bajo la Administración Municipal 2000-2004 y fue creado para un sano esparcimiento espiritual al entrar en contacto con la naturaleza.

Actualmente el parque cuenta con Senderos Ecológicos, área de juegos infantiles, de adultos, aéreas de eventos, lugar para acampar y cafetería para degustar de comida típica de San Lucas Sacatepéquez.

2.1.2. Localización

La cordillera Alux, cuenta con varios accesos. Dentro de los accesos más importantes, está la carretera interamericana CA-1, a partir del kilómetro 17,5 hasta el kilómetro 27,5. Esta carretera sirve además como límite de la Cordillera Alux. Así también, existen accesos por las cabeceras municipales de Mixco, San Lucas Sacatepéquez, San Pedro Sacatepéquez, San Juan Sacatepéquez y Santiago Sacatepéquez. La mayor parte de la carretera que limita la Cordillera Alux, está asfaltada. Dentro del área protegida, se encuentran una serie de carreteras asfaltadas y caminos de terracería, que sirven de comunicación a las diferentes cabeceras municipales, fincas, aldeas y caseríos.

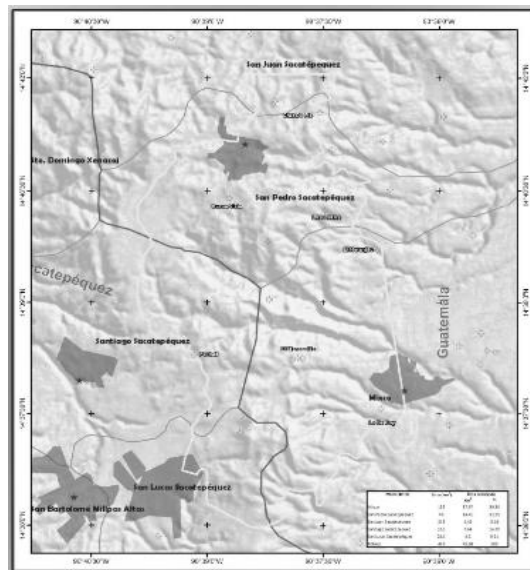
2.1.3. Extensión territorial y colindancias

Según el Decreto 41-97, “la superficie de la Cordillera Alux es de cinco mil, trescientos setenta y dos hectáreas (5 372,00 ha.)”. El Parque Ecológico Senderos de Alux en específico tiene una superficie de 84 manzanas.

La Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux, abarca parte de los municipios de Mixco, San Pedro Sacatepéquez y San Juan Sacatepéquez, del departamento de Guatemala, los municipios de Santiago Sacatepéquez y San Lucas Sacatepéquez, del departamento de Sacatepéquez.

El área que abarca cada uno de estos municipios y su porcentaje se presenta en la figura 12.

Figura 12. Límite administrativo de la reserva forestal protectora de la cordillera Alux



Fuente: Plan maestro Cordillera Alux. p. 16.

En la figura anterior se presentan los límites dentro de cada uno de los municipios. Se observa en este cuadro, que el municipio que abarca mayor área de la Cordillera Alux, es Mixco (39,34%), luego de los municipios de San Pedro Sacatepéquez (31,55%), Santiago Sacatepéquez (16,73%), San Lucas Sacatepéquez (9,20%) y San Juan Sacatepéquez (3,18%).

2.1.4. Clima y zonas de vida

- Clima

“El clima prevaleciente en la Cordillera Alux, según la clasificación de Thornthwaite, es templado, con invierno benigno, húmedo y estación seca. En el área se definen dos épocas: la seca, de noviembre a abril, y la lluviosa de mayo a octubre”³.

- Temperatura media

Dentro del área de la Cordillera Alux, no funcionan estaciones meteorológicas. Los datos que se presentan son de dos estaciones ubicadas en sus alrededores y reflejan las condiciones de la temperatura media, en el área de la reserva forestal. La información de estas estaciones se presenta en la tabla III. Los valores promedios de las dos estaciones, para el período 1992-2003, se presentan en la tabla IV, en donde se observa que la temperatura media anual del área de la Cordillera Alux, es de 19,26 grados centígrados.

³ Plan Maestro cordillera Alux, según el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Página quince.

Tablalll. Estaciones meteorológicas en los municipios de Guatemala y San Lucas Sacatepéquez

ESTACIÓN	OBSERVATORIO CENTRAL	SUIZA CONTENTA
Municipio	Guatemala	San Lucas Sac.
Altitud (msnm)	1502	2105
Ubicación: Latitud	14°35'11"	14°37'08"
Longitud	90°31'58"	90°39'40"
Temperatura Media Anual (C ^u)	19.50	19.03
Humedad Relativa (%)	78.45	Sin valores
Precipitación media anual (mm)	1173.3	1265.8
Evapotranspiración media anual (mm)	1008.00	653.36

Fuente: Diagnóstico de los Recursos Hidráulicos de la cordillera Alux.

TablaIV. Temperatura media, humedad relativa, precipitación y evapotranspiración promedio para las estaciones meteorológicas Observatorio Central y Suiza Contenta, para el período 1992 – 2003

VALORES MEDIOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Temperatura media (Cent.)	17,82	19,53	20,36	21,35	20,48	19,6	19,65	19,75	18,89	18,3	17,5	17,95	19,26
Humedad Relativa (%)	75,69	74,15	14,08	75,31	66,77	83,38	81	82,15	85,62	83,46	81,85	77,92	78,45
Precipitación (mm)	3,78	4,755	11,795	28,015	110,52	271,96	201,92	220,74	216,66	130,24	59,36	6,04	1265,8
Evotranspiración (mm)	73,85	74,63	89,325	81,765	75,75	59,555	66,505	58,615	59,965	57,565	67,74	65,395	830,66

Fuente: Diagnóstico de los Recursos Hidráulicos de la cordillera Alux.

- Humedad relativa

Según la estación central del INSIVUMEH, “la humedad relativa es de 78,45%, aunque se estima que este valor es mayor en el área de la Cordillera Alux, por la presencia de las nubes la mayor parte del día y del año, especialmente en la época lluviosa”.

- Precipitación

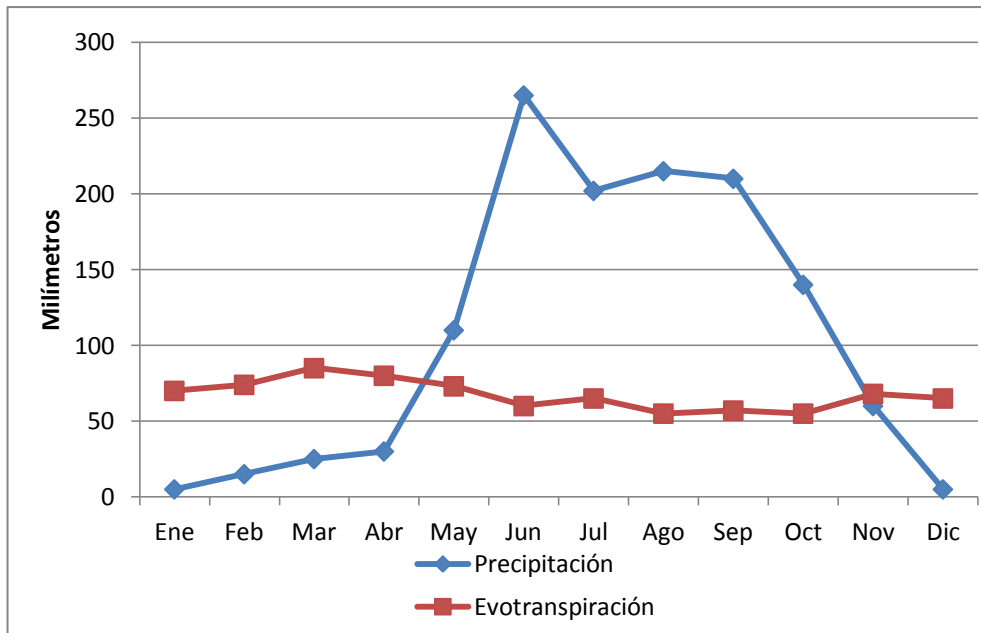
La precipitación media anual es de 1 265,80 milímetros. En la tabla IV, se observa que la época de lluvias se inicia a partir del mes de mayo y finaliza en el mes de octubre, aunque sigue lloviendo durante el mes de noviembre. Seguramente, estos valores de precipitación, se encuentren debajo de los niveles reales, dado que estos valores no recogen la precipitación en forma de rocío o que queda en los fustes de los árboles (precipitación horizontal), dada la presencia de la nubosidad, durante buena parte de la tarde y del año.

- Evapotranspiración

La evapotranspiración media anual es de 830,66 milímetros. Los valores mensuales promedio entre las dos estaciones y en forma mensual se presentan en la tabla IV.

La relación entre la precipitación y la evapotranspiración se presenta en la figura 13. Estos excedentes de precipitación en los meses de mayo a octubre de cada año, permiten alimentar las corrientes superficiales y subterráneas de la cordillera Alux.

Figura 13. **Relación de la precipitación y evotranspiración en el Cerro Alux**



Fuente: Plan maestro cordillera Alux. p. 20.

2.1.5. Hidrología

La hidrología es el estudio de las propiedades del agua en la atmósfera y la corteza terrestre y esto incluye precipitaciones, escorrentía, la humedad del suelo y la evotranspiración. Se analizará cada una de ellas para el área de influencia.

- Cuencas de la cordillera Alux

Parte del área de la cordillera Alux, se ubica en la vertiente del Mar del Caribe, a través del río Motagua. Esta parte de la cuenca del río Motagua, comprende las subcuencas del río Pixcaya (16,70% del área de la cordillera

Alux) y río Plátanos (41,63%). Esta parte de la cuenca del río Motagua, se forma por las microcuencas de los ríos El Milagro y Las Limas, que se originan en la parte norte de la Reserva Forestal y que son afluentes del río Las Vacas.

La otra parte del área de la cordillera Alux, drena a la vertiente del Pacífico, por la cuenca del río María Linda (41,67%) y subcuenca del río Michatoya. A nivel de microcuencas, este sistema está integrado por los ríos El Naranjito, La Brigada, Las Flores, Pancochá, Pansalic, río Seco y los riachuelos Tempiscal y Chilayón, siendo los ríos Pansalic y Pancochá las corrientes más importantes, que se unen para formar el río Molino, el primer afluente del río Villalobos.

- Ríos de la cordillera Alux

De acuerdo al CONAP en el documento del plan maestro de la cordillera Alux, dentro de esta área se identifican 27 cursos de agua, con un total de 44 985 metros, de los cuales 10 son permanentes, con una longitud de 20 413 metros y 17 corrientes intermitentes o efímeras, con una longitud de 24 572 metros.

Al este de la Labor Altagracia nace el río Naranjito y al lado oeste de las Granjas El Encinal, nace el río La Brigada, los cuales conforman el río Salaya, que aguas abajo recibe el nombre de río Tzalja y finalmente río Zapote. Al este de la Aldea Tres Cruces, nace el río Las Flores, que aguas abajo recibe el nombre de río Pancochá y al oeste de San José Paculy el Carrizal, nace el río Pansalic, los cuales conforman el río Molino, cerca de San Ignacio, para finalmente unirse al río Zapote.

Cerca de la Finca Lourdes, nace el riachuelo Chilayón, tributario del río San Lucas y este del río Villalobos. Otros tributarios del río San Lucas, nacen en la Labor Miralvalle, en la Granja San Nicolás y el Cerro Miramundo, que conforma el río Mansilla y desembocan en el río San Lucas. Estos ríos tributan al río Villalobos, el cual une al río María Linda.

Según los recorridos realizados por los guarda recursos en el área de la Cordillera Alux, hay 65 nacimientos.

En la tabla V, se presenta la distribución de los nacimientos por municipio. Se observa que el municipio de San Pedro Sacatepéquez, presenta 30 nacimientos (46,15%) y el municipio de San Juan Sacatepéquez, presenta dos nacimientos (3,08%). Los volúmenes de algunos de estos nacimientos, medidos en época de lluvia, están entre 0,0625 y 0,625 litros/s.

Tabla V. **Número de nacimientos de ríos por departamento**

Municipios	Número de Nacimientos
San Pedro Sac.	30
Santiago Sac.	17
Mixco	8
San Lucas Sac.	8
San Juan Sac.	2
TOTAL	65

Fuente: Diagnóstico de los Recursos Hidráulicos de la Cordillera Alux.

Como se puede observar el área cubierta por San Lucas, Sacatepéquez tiene ocho nacimientos de ríos lo cual es beneficioso no solo para la población en general, la cual satisface sus necesidades de éste recurso si no también es beneficioso para el proyecto, ya que se cuenta con pozos que proporcionarían el agua directamente a las cabañas y área administrativa.

- **Balance hídrico**

En el estudio diagnóstico general de los recursos hídricos de la cordillera Alux, se realizó un balance hídrico general, en donde se obtuvo una precipitación promedio anual de 1 372 mm, la cual se considera como la entrada hidrológica al sistema.

2.1.6. Suelos

Los suelos de la cordillera Alux, pertenecen predominantemente al período Terciario, con una edad que va desde los 66,4 millones de años hasta los 1,8 millones de años, mientras que un menor porcentaje, se encuentran los suelos del período Cuaternario, los cuales tienen una edad cercana a los dos millones de años.

La subregión montañosa y planicie central, se caracteriza por presentar un drenaje tipodendrítico, subdendrítico, paralelo, subparalelo, trellis y trenzado. Dado que el área de desarrollo está en un ambiente volcánico, los materiales geológicos que se observan son rocas volcánicas, andesitas y basaltos, flujos riolíticos (obsidianas y perlitas); materiales aluviales, sedimentos fluvio-lacustres, lahares y ceniza volcánica.

Las diferencias altitudinales de la cordillera Alux, van desde los 1 600 a 2 305 msnm. Los cerros Alux, Miramundo y Chilayón tienen elevaciones cercanas a los 2 200 msnm y el cerro Astillero, que constituye la parte más alta de la cordillera, alcanza una elevación de 2 305 msnm.

2.1.7. Servicios básicos

Actualmente el parque ecológico Senderos de Alux cuenta con diferentes servicios, los cuales son proveídos por la Administración del parque en conjunto con la Municipalidad de San Lucas del departamento de Sacatepéquez. Entre estos, el parque es proveedor de recursos naturales, producción energética, áreas de recreación para adultos, jóvenes y niños, áreas de eventos, lugar para acampar y cafetería, además del curso de vacaciones que se imparte dentro de las instalaciones del mismo de noviembre a diciembre llamado Todo lo que la naturaleza nos puede dar, impartido por maestros de entidades como CONAP, ARCAS, Bomberos, PMT y capacitación contra incendios.

2.2. Características básicas del proyecto

En las características básicas del proyecto se incluirá el tamaño del proyecto, es decir la capacidad instalada por cabaña, así como la localización óptima en la cual debe crearse el nuevo proyecto, con el cual se cumplan las especificaciones requeridas por la Municipalidad de San Lucas Sacatepéquez.

2.2.1. Tamaño

El proyecto se incluirá en un área de cinco manzanas, la cual está especificada para dicho proyecto, por lo es un espacio territorial bastante amplio. Para dicho estudio de factibilidad se utilizará una parte del terreno para

realizar el estudio para solamente cuatro cabañas, las cuales serán la base para determinar si en un tiempo futuro se podrán realizar más cabañas ecológicas, ya sea con el mismo diseño o con uno nuevo.

2.2.2. Localización óptima

Dentro de la cordillera Alux, está ubicado el parque ecológico, por lo que la localización óptima para las cabañas se da dentro de dicho parque, ya que es el lugar ideal a donde muchas personas llegan de visita y deciden acampar. Por lo que el área, a pesar de ser un lugar protegido, cuenta con el espacio necesario para poder llevar a cabo la realización del proyecto. Además el acceso al parque y a lo que en un futuro será la entrada a las cabañas es bastante seguro y rápido.

2.2.3. Macro localización

La reserva forestal cordilleras de Alux se encuentra entre cinco diferentes municipios, los cuales son: Mixco, San Pedro Sacatepéquez, San Juan Sacatepéquez, San Lucas Sacatepéquez y Santiago Sacatepéquez.

Las coordenadas de los mismos se presentan a continuación en la tabla V mostrada a continuación con la latitud y longitud de todos los puntos de acceso para llegar al Cerro Alux.

Tabla VI. **Coordenadas de los municipios aledaños al Cerro Alux**

DE	A	LATITUD	LONGITUD
Carretera Interamericana, Km 17.5		14°37'29"	90°36'26"
Carretera Interamericana, Km 17.5	Al Km 27, por toda la carretera Interamericana	14°36'42"	90°39'05"
Km 27.0	A la Aldea Pachalí en línea recta	14°38'07"	90°39'05"
Aldea Pachalí	A carretera de terracería que conduce a San Pedro Sacatepéquez.	14°41'07"	90°38'36"
San Pedro Sacatepéquez	Carretera a San Juan hasta Km 27.7	14°41'59"	90°38'27"
Carretera a San Juan, Km 27.7	Línea recta, oriente, hasta km 28, carretera a San Pedro Ayampuc, Cruz de Piedra	14°42'00"	90°37'18"
Cruz de piedra	Entrada a Club Campestre la Montaña	14°39'39"	90°36'44"
Club Campestre la Montaña	Cauce Río San José los Pinos	14°39'29"	90°36'44"
Cauce Río San José los Pinos	Carretera Interamericana Km 17.5		

Fuente: Decreto 41-97 del Estudio Técnico Plan Maestro Cerro Alux.

2.2.4. **Micro localización**

Debido a que el área para la construcción de parte del complejo hotelero ya se encuentra determinada, no se puede utilizar ningún método para determinar la localización óptima, esto porque la Municipalidad de San Lucas Sacatepéquez determinó con anterioridad el espacio físico para la construcción del mismo, en el cual se tendrán menos impactos negativos y que cumpla con

los requerimientos para áreas protegidas del CONAP. Es un área de cinco manzanas a una latitud de 14°37'29'' y longitud de 90°36'26'' sobre la carretera Interamericana.

Figura 14. Área del parque para la construcción de las cabañas.



Fuente: Municipalidad de San Lucas, Sacatepéquez.

2.3. Capacidad del proyecto

El proyecto será desarrollado para cumplir una demanda actual, pero la capacidad será mínima para iniciar el proyecto, debido a que el presente estudio de factibilidad será únicamente para seis cabañas ecológicas, diseñadas con una capacidad para máximo 8 personas, una cama tipo litera en

cada habitación y una cama matrimonial en cada habitación. En total son dos habitaciones, cada una para cuatro personas.

2.3.1. Condicionantes

Las condicionantes del proyecto muestran el confort visual, acústico y térmico que deben tener cada una de las cabañas para brindar a los visitantes el mejor ambiente y servicio, tomando en cuenta siempre que estas no dañen el medio ambiente y su entorno.

2.3.1.1. Confort visual

Para que las cabañas tipo ecológicas tengan un ambiente agradable existen varios factores a tomar en cuenta en el diseño de las mismas, entre ellos el confort visual, en el que se encuentra la iluminación y decoración de las mismas como colores, objetos ornamentales, entre otros.

Debido a que las cabañas son ecológicas, se debe eliminar el cableado eléctrico, por lo que se utilizarán paneles solares, los cuales evitarán el uso de los mismos dentro de las instalaciones del parque, pero que al mismo tiempo brinden la iluminación adecuada para las personas que visiten el lugar y requieran de los servicios del hotel.

La iluminación debe darse de acuerdo al segmento de mercado que en su mayoría hará uso de las instalaciones, ya que una persona más anciana necesitará un mayor nivel de luz que una persona joven, por lo mismo el diseño debe ser el más apropiado para que satisfaga las necesidades de los clientes.

Para llegar a obtener una solución satisfactoria, deben tenerse en cuenta un conjunto de parámetros y variables que definan de una forma conjunta las necesidades visuales. Nivel de iluminación: la iluminancia en servicio dependerá de factores tales como la tarea visual, la seguridad y aspectos de confort visual del usuario.

Todo dentro de las cabañas será elaborado en madera, y ornamentación adecuada para obtener el mayor confort dentro de las instalaciones.

2.3.1.2. Confort acústico

El rango de PNC (Criterio Preferido de Ruido) para un hotel se encuentra entre 25 y 40, por lo tanto el nivel de ruido del área de las cabañas debe encontrarse en los 50 decibeles, es decir es un ambiente bastante tranquilo, en donde se pueda disfrutar de la naturaleza en los alrededores.

2.3.1.3. Confort térmico

Dado que el clima es bastante frío en el municipio de San Lucas, departamento de Sacatepéquez, casi en todo el año, las cabañas deben tener chimeneas, no solo porque brinda un ambiente agradable si no que por la localización del complejo hotelero, es indispensable que exista confort térmico, ya que es durante las noches cuando la temperatura desciende en proporciones considerables.

2.4. Ingeniería del proyecto

La ingeniería del proyecto, muestra el diseño de construcción de cada una de las cabañas de acuerdo a las características y especificaciones de construcción previamente especificadas así como la distribución física de las instalaciones.

2.4.1. Diseño de la construcción

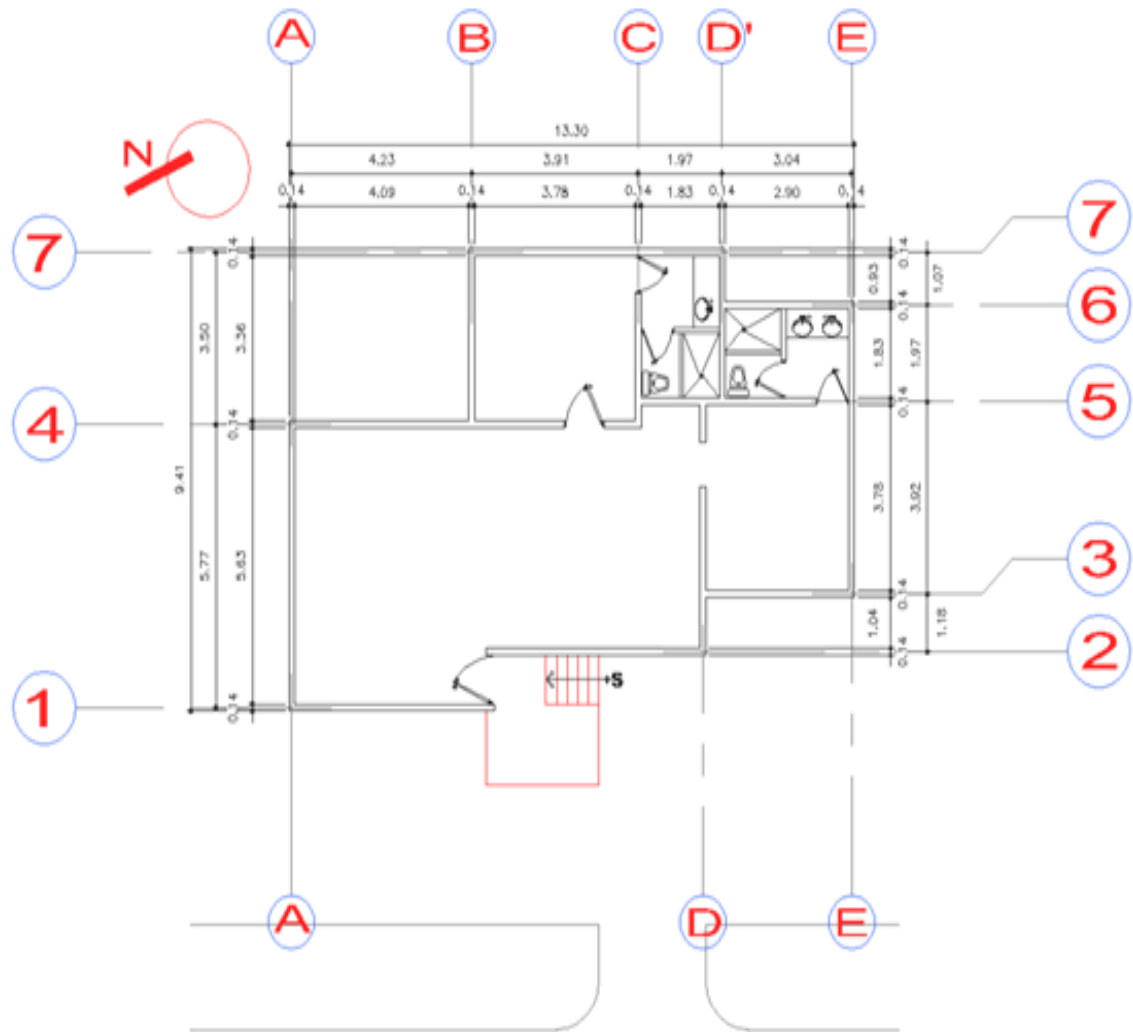
La cabaña será hecha con madera, por lo que tendrá que ser realizada en alto como se observa en el diseño, ya que aunque se trate de madera tratada no es recomendable que sea directamente sobre el nivel del suelo y el techo será de madera recubierto de teja.

2.4.1.1. Distribución física de las instalaciones de la cabaña

La distribución física es necesaria para determinar el área necesaria para cada una de las habitaciones, el baño, la sala, cocina y comedor, para cumplir con las especificaciones y tomar en cuenta el espacio necesario para el mobiliario y equipo a utilizar en total en cada cabaña.

En la figura 15 se muestra dicha distribución con las medidas de cada una de las áreas para cada cabaña.

Figura 15. Distribución física de las instalaciones



Fuente: elaboración propia.

Específicamente las características de la construcción y de materiales en cada una de sus etapas se muestran a continuación:

- Cimentación

Una vez finalizados los movimientos de tierra de replanteamiento para ubicar las cabañas sobre el terreno, se construirán los cimientos o estructuras de obra que servirán de base para que descansa la cabaña. En esta etapa se dejan preparados los tubos de PVC y pasatubos para facilitar las conexiones de las instalaciones de agua y luz.

- Estructura de madera

Finalizada la cimentación la empresa que se contratará para la construcción de las cabañas será el encargado del traslado del material necesario y del equipo especializado en la construcción de casas o cabañas de madera. En esta etapa se concluirá la estructura de las cabañas, es decir las paredes exteriores e interiores construidas con el grosor y forma de tronco contratado, estructura de suelos y de tejado.

- Impregnación

Tanto los exteriores e interiores serán tratados con una impregnación insecticida, fungicida y antitermitas con la diferencia que en el interior se da un tratado incoloro y al exterior se da un tratado con la coloración escogida, el cual deberá ser un color oscuro, juntamente con la protección antirayos UV evitará el deterioro de la madera por los rayos solares. Estos tratados son lo que se llaman a poro abierto. Su funcionamiento consiste en dejar transpirar la madera evitando la aparición de hongos. Estos tratados exteriores al no formar película

facilitan mucho el mantenimiento, evitando tener que pulir por completo la madera para dar posteriores tratados.

- Ventanas y puertas

Luego se hará la instalación de todas las puertas y ventanas, estas últimas serán bien selladas para que queden completamente herméticas. Posteriormente se pondrán tanto los marcos exteriores e interiores. Las puertas serán de madera.

- Acabados

Aquí se rematan todos los trabajos, aislamientos, machihembrado de paredes y techos, sanitarios, alicatados, entre otros, con el objetivo que se cumpla el confort visual esperado; que sea vistoso y atractivo para los huéspedes.

- Recubrimiento tejado

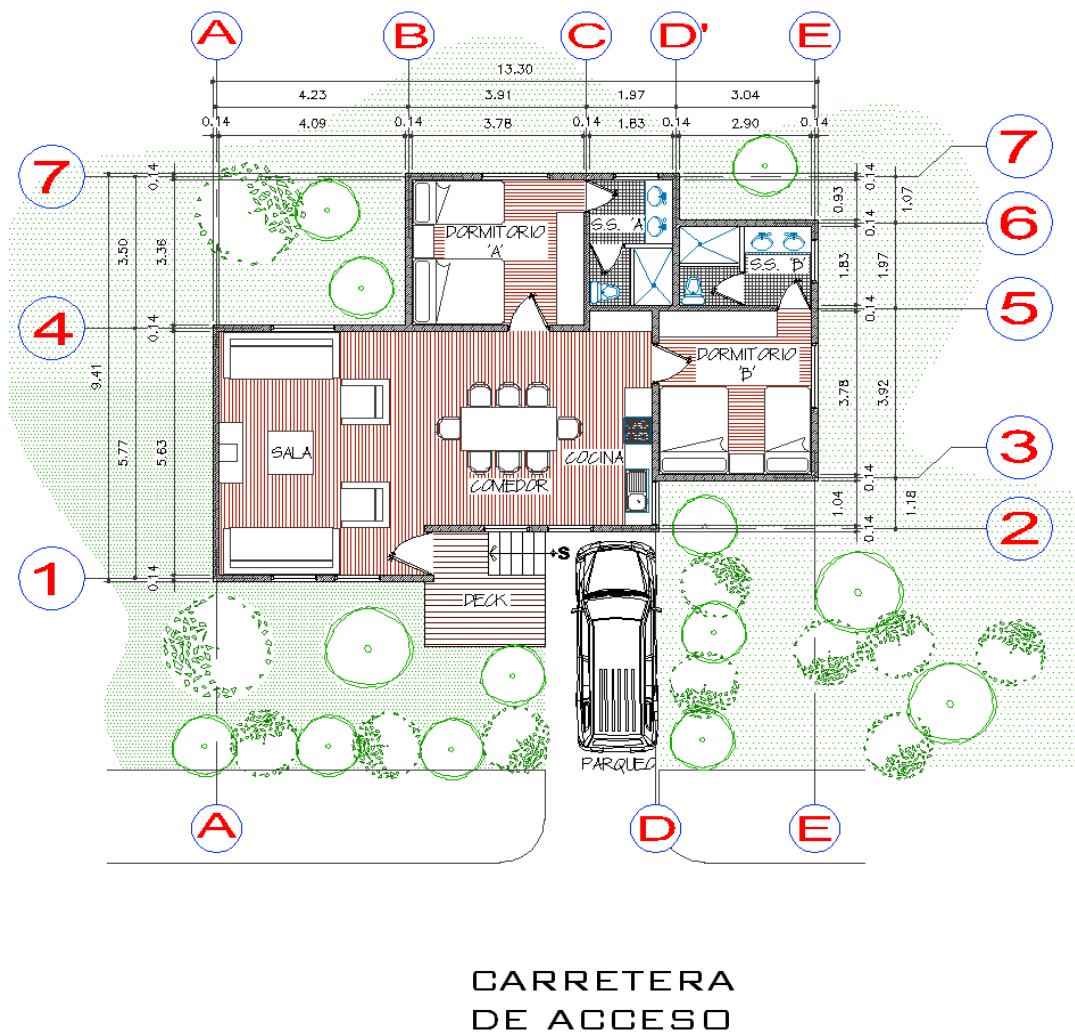
Por último se hará la instalación del techo y de los paneles solares. Luego de esto ya estarán listas las cabañas para equiparlas. El techo también será de madera al igual que el resto de la cabaña. En el techo se ubicarán los paneles solares.

Vista de cabaña simple

Para brindar la comodidad adecuada a los visitantes se necesitará de los siguientes inmuebles: un juego de sala, cuatro camas para los dos dormitorios, dos sanitarios y dos lavamanos, un comedor para seis u ocho personas, mesas

para los dormitorios, dos duchas, una estufa y una refrigeradora pequeña y la distribución se muestra en la figura 16.

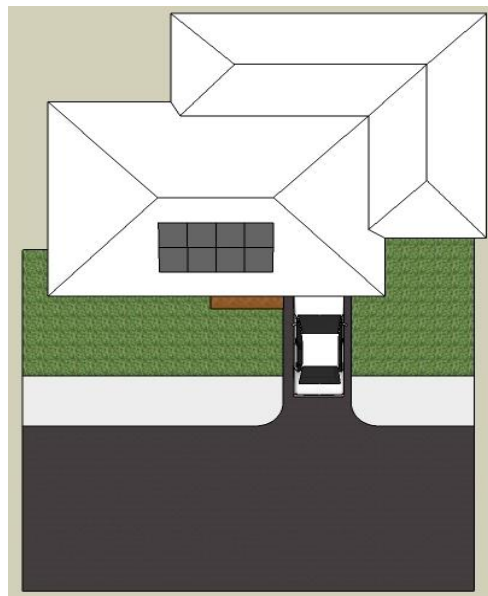
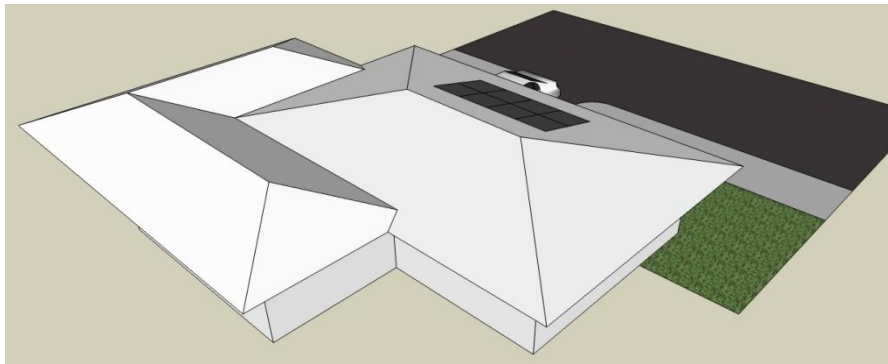
Figura 16. Vista simple amueblada de la cabaña



Fuente: elaboración propia con base al diseño establecido por la Municipalidad de San Lucas, Sacatepéquez.

En las siguientes imágenes se muestra el diseño seleccionado de las cabañas de acuerdo a las características establecidas para satisfacer las necesidades de los visitantes mostrando el lugar en donde se colocará el panel solar.

Figura 17. **Vista simple del diseño del exterior de la cabaña**



Fuete: elaboración propia.

Diseño final de las cabañas

En las siguientes imágenes se muestra como se verán las cabañas ya construidas y con el panel solar incluido y con el parqueo para cada una y con el área de jardín que debe realizarse para crear un ambiente más ecológico.

Figura 18. Diseño final de cabañas



Fuente: elaboración propia.

Figura 19. Vista del parqueo por cabaña



Fuente: elaboración propia.

2.4.1.2. Servicios

Para que las cabañas puedan funcionar como un centro hotelero, es indispensable contar con servicios necesarios para su funcionamiento como el servicio de agua, de energía eléctrica para las horas nocturnas y servicio sanitario en las habitaciones así como en el parque en general.

2.4.1.2.1. Servicio de agua

El parque ecológico cuenta con servicio de agua potable, por medio de pozos, el cuál será el encargado de suministrar agua potable a las cabañas y la que abastece actualmente a las instalaciones del parque. El servicio es constante, por lo que existe ningún problema con este servicio.

2.4.1.2.2. Servicio sanitario

Cada cabaña contará con un sanitario, una ducha y lavamanos, para las dos habitaciones, más otro servicio que se encontrará en recepción, con las condiciones higiénicas necesarias. Así mismo, se cuenta con el servicio actual en las instalaciones del parque.

2.4.1.2.3. Servicio eléctrico

Para evitar el uso de cableado eléctrico, y por ser un parque ecológico, se utilizarán paneles solares que son módulos que aprovechan la energía de la radiación solar. En dichas cabañas se utilizarán colectores solares para producir agua caliente y paneles fotovoltaicos para generar electricidad y ser almacenada en acumuladores para usarse en las horas nocturnas.

2.4.1.2.4. Servicio de restaurante

El complejo deberá contar preferiblemente con un área de restaurante para los visitantes del parque pero especialmente para los huéspedes del hotel, el cual deberá estar disponible para los tres tiempos de comida y brindar buena atención a los visitantes ofreciendo variedad de platos. Sin embargo, este apartado no será tomado en cuenta en el presente estudio ya que cada una de las cabañas tiene cocina y comedor y también para los demás visitantes existen churrasqueras a lo largo del parque. Pero se puede tomar como una sugerencia para un proyecto a futuro.

2.4.1.2.5. Servicio al cliente

El hotel deberá brindar un excelente servicio al cliente, desde la llegada del mismo a las cabañas hasta su salida, ya que esto brindará la imagen del parque. Además se debe tomar en cuenta que la satisfacción del cliente es lo más importante, en cuanto al servicio que se ofrecerá. Se deberá capacitar al personal para que el servicio que brinde sea de la mejor manera posible. El cliente evaluará de la siguiente manera en orden de importancia: que se le cumpla lo que se promete, que se haga de manera oportuna, que el parque cuente con personal que le inspire buena fe, que le brinden un trato personalizado y finalmente que se cuente con los tangibles que enriquezcan la oferta de servicios.

2.4.2. Equipamiento necesario

El mobiliario necesario para equipar cada una de las cabañas se muestra a continuación, para equipar los dormitorios, sala, cocina, comedor y el baño. Con el objetivo de brindar instalaciones cómodas y agradables a los visitantes.

2.4.2.1. Mobiliario y equipo

Para el equipamiento de las cabañas se necesitarán muebles de madera y algún tipo de ornamentación como se especifica a continuación:

- Para la sala se utilizarán muebles de madera que serán colocados cerca de la chimenea para que las personas puedan descansar en un ambiente agradable.
- Para cada dormitorio se utilizarán una cama tipo litera, para dos personas y una cama matrimonial para dos personas, y una mesa de madera o de mimbre y una lámpara.
- El área de comedor estará a la par de la sala será también de madera. También para ocho personas.
- El baño contará con un lavamanos, un sanitario, una ducha, ocho toallas grandes y una de mano, papel higiénico y jabón.
- La cocina tendrá un lavatrastos y una estufa pequeña de mesa de dos o cuatro hornillas.
- Cuadros para la decoración de las cabañas.

2.4.2.2. Mano de obra calificada

Se deberá contar con personal amable y con actitud de servicio al cliente para brindar un servicio de alta calidad a los huéspedes. Dicho personal será contratado tomando el perfil del puesto, para el personal del parque en general.

Descripción del personal

El personal necesario en el hotel será de aproximadamente 15 personas. La descripción de puestos se analizará en el estudio administrativo, sin embargo es mencionar que es indispensable que el recurso humano que se contrate tenga experiencia en el sector de hotelero y de servicio al cliente.

El hotel no utilizará un sistema especial de reclutamiento de personal, pero si se debe guiar por el manual de puestos y funciones. La gerencia general (director) es quien se encargará exclusivamente de la selección del personal y de entrevistar a cada uno. Existirá una selección exhaustiva, en donde se realizará una preevaluación del personal seleccionado y luego se volverá a entrevistar.

El personal deberá tener entre las siguientes características que esencialmente son buscadas por los clientes: confiabilidad, respuesta rápida, accesibilidad, cortesía, comunicación, credibilidad, comprensión y conocimiento entre otras.

3. ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y LEGAL

3.1. Marco Legal y Fiscal

En Guatemala no existen reglamentos o leyes específicas para la creación de un centro recreativo. Debido a esto se han utilizado en el país ciertas leyes que se pueden adecuar en el desarrollo de un proyecto de tipo recreativo:

- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. Decreto 68-86
- Ley de Áreas Protegidas. Decreto 4-89
- Ley Forestal 101-96
- Reglamento Forestal Municipal (el cual ha sufrido varias modificaciones)

Sin embargo, estos reglamentos son aplicables a áreas protegidas como lo es el parque Ecológico Senderos de Alux, bajo la protección municipal del municipio de San Lucas, departamento de Sacatepéquez, por lo tanto son las que servirán de guía para la realización del presente proyecto.

Legislación de Protección y Conservación de los Recursos Naturales y Áreas Protegidas:

Debido a que el parque Ecológico Senderos de Alux es un área boscosa protegida, la construcción de las cabañas ecológicas se debe regir de acuerdo a la legislación de protección y conservación de los recursos naturales y áreas protegidas.

En el artículo 19,1 se especifica:

“Cumplimiento de las Áreas Protegidas de sus objetivos de protección de la biodiversidad y promoción del desarrollo regional sustentable: para que las Áreas Protegidas cumplan su objetivo es fundamental fortalecer la conservación y buena administración de la base productiva de recursos naturales, con el propósito de producir agua, recursos maderables y no maderables, vida silvestre y otros productos del bosque, disminuir la vulnerabilidad a desastres naturales en suelos agrícolas, disminuir los aportes nacionales al cambio climático, a través de la protección de cuencas estratégicas, y la conservación de zonas de recarga hídrica. Fortalecer la representatividad biológica y cultural del SIGAP con sitios estratégicos, incluyendo corredores biológicos. Fomentar el manejo productivo de bienes y servicios ambientales de acuerdo a los criterios técnicos y legales de cada categoría de manejo”.

Por lo que al llevar a cabo un proyecto en un área protegida se deben de tomar en cuenta varios factores importantes para no dañar la flora y la fauna. Es importante tomar en cuenta que debido a que es un área protegida se prohíbe la tala de árboles, por lo que es importante señalar que el área designada para el desarrollo del proyecto se cuenta con área específica para desarrollarlo en donde no se realizará tala de árboles.

Se listarán leyes y decretos establecidos que se deben tomar en cuenta según el tipo de proyecto que se realizará.

Decreto número 41-97, dictado por el Congreso de la República de Guatemala (síntesis):

- El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), aprobó los estudios técnicos tendentes a declarar la reserva forestal de protección de manantiales de la Cordillera Alux, en acta número 20-96 del 3 de diciembre de 1996.
- La Cordillera Alux se encuentra entre los departamentos de Guatemala y Sacatepéquez y constituye la reserva boscosa más importante con la que cuenta la ciudad capital; además de desempeñar funciones hidrológicas y de infiltración que permiten mantener caudales de agua subterráneos y superficiales que inciden en la regulación del clima, dentro y en los alrededores de la misma, lo que permite un marco natural donde se desarrollan actividades al aire libre, que presenta potencial para el desarrollo integral en todos los campos de las comunidades aledañas.

Se decreta:

“Ley que declara la Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux”:

- Se declara área protegida la Cordillera Alux, ubicada entre los departamentos de Guatemala y Sacatepéquez con una superficie total aproximada de 53,72 km².
- La cordillera Alux será manejada bajo la categoría de Reserva Forestal Protectora de Manantiales.

La reserva protectora de manantiales de Cordillera Alux, tiene como objetivos principales los siguientes:

- Conservar la diversidad biológica y los procesos ecológicos del área.
- Fortalecer el sistema de áreas de conservación del patrimonio genético.
- Promover el uso sostenible de sus recursos naturales para beneficio de las poblaciones locales y aledañas, así como fortalecer la gestión comunitaria del manejo de dichos recursos.
- Mantener las funciones hidrológicas del área, con el fin de evitar la erosión, mantener la capacidad de altas tasas de infiltración que permitan tener los caudales de agua que permitan tener los caudales de agua subterránea y superficial, regular el clima y captar el agua.
- Mantener el sistema de absorción, filtración y sedimentación de sustancias contaminantes presentes en el aire.
- Promover la investigación científica de los ecosistemas y su entorno, para su conocimiento y aplicación en beneficio de la región y del país en general.
- Preservar los valores escénicos únicos del área.
- Constituir un área potencial para promover y desarrollar una agricultura orgánica que brinde beneficios económicos a la población local, y ecológicos para toda la región.

Reglamento de Ley de Áreas Protegidas: Acuerdo gubernativo No. 759-90; Guatemala, 26 de agosto de 1990.

Según el artículo 8, del capítulo I, “el parque Ecológico Senderos de Alux se encuentra en la categoría tipo cuatro la cual está integrada por áreas recreativas naturales, parques regionales y rutas y vías escénicas”. Las especificaciones para las categorías tipo cuatro se dan a continuación:

Categorías tipo IV:

“Son áreas donde es necesario adoptar medidas de protección para conservar los rasgos naturales, sean comunidades bióticas y/o especies silvestres, pero con énfasis en su uso para fines educativos y recreativos. Generalmente poseen cualidades escénicas y cuentan con grandes atractivos para la recreación pública al aire libre, pudiendo ajustarse a un uso intensivo. En la mayoría de los casos, las áreas por lo general son poco vulnerables y fácilmente accesibles por los medios de transporte público. La alteración y modificación del paisaje son permisibles, buscando siempre conservar un paisaje lo más natural posible, tratando de minimizar el impacto en los recursos y el ambiente. Pueden ser de propiedad públicas o privadas. En el caso de los parques regionales usualmente serán de propiedad municipal, pudiendo incluir terrenos bajo degradación de propiedad”.

Objetivos de manejo: los objetivos generales de manejo son la recreación al aire libre y educación, mantenimiento de una porción o de la totalidad del camino, sendero, canal o río y de su panorama en un estado natural o semi natural, calidad del paisaje y prevención de la degradación de los recursos naturales.

Criterios de selección y manejo: se fomentarán los programas de información, interpretación y educación ambiental. Los aspectos de más interés serán la información acerca de las condiciones de recreo propias del área y los programas educativos sobre actividades que se practican en ella. Es deseable el mantenimiento de las asociaciones bióticas existentes y de la diversidad ecológica del área. Debe intentarse utilizar factores naturales auto reguladores cuando estos no perjudiquen las especies o comunidades que se quiere proteger y no entren en conflicto con los objetivos del área.

En cuanto a las rutas y vías escénicas, el criterio de selección y manejo es bastante amplio, debido a la gran variedad de paisajes seminaturales y culturales. Para ello se ha dividido en dos tipos de espacios: aquellos cuyos paisajes tienen calidades estéticas especiales, resultado de la interacción entre el hombre y la naturaleza, y aquellos que son fundamentalmente zonas naturales aprovechadas de manera intensiva por el hombre para fines turísticos y de esparcimiento.

Ley Específica de Protección al Ambiente: Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto Legislativo 68-86 del Congreso de la República de Guatemala.

Ley Específica de Áreas Protegidas: Ley de Áreas Protegidas, Decreto Legislativo 4-89; extendida el 10 de enero de 1989 y sus Reformas, Decretos Legislativos 18-89, 110-96, y 117-97 del Congreso de la República.

Ley Forestal: Decreto legislativo No. 101-96 del 2 de diciembre de 1996; Instituto Nacional de Bosques.

La Ley Forestal actual contiene los siguientes aspectos:

- Título I: Disposiciones Generales.
Objetivos y políticas generales. Definiciones.
- Título II: Del Órgano de Dirección y Encargado de la aplicación de esta ley.
Disposiciones generales. Organización del instituto. Régimen financiero del instituto.
- Título III: De las Concesiones.
Concesiones forestales.
- Título IV: De los Bosques y su Protección.
De los bosques. Protección de los bosques y de los suelos de vocación forestal.
- Título V: Del Aprovechamiento, Manejo e Industrialización Forestal.
Aprovechamiento y manejo del bosque, de la industrialización forestal.
- Título VI: De la Forestación y Reforestación.
Repoblación forestal. Obligaciones y proyectos de repoblación reforestal.
- Título VII: Del Fomento de la Forestación, Reforestación, Desarrollo Rural e Industrias Forestales.
Incentivos forestales. Incentivo al pequeño propietario. Del fondo forestal privado.

- Título VIII: Del Régimen Impositivo, Control y Estadística.
Derecho de corta. Del registro y de la estadística forestal.
- Título IX: Delitos y Faltas contra los Recursos Forestales.
De las disposiciones generales. De los delitos forestales. De las faltas forestales.
- Título X: Disposiciones Transitorias y Derogatorias.

Al promulgarse la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto 68-86 del Congreso de la República) quedó establecido el marco general para la protección ambiental al crearse la Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA, cuya función primordial es asesorar y coordinar todas las acciones tendientes a la formulación de la política nacional ambiental y propiciar su aplicación a través de los distintos ministerios de Estado, dependencias autónomas, semiautónomas y descentralizadas gubernamentales así como municipales y del sector privado del país. (Art. 20 Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente).

De igual forma se contará con la supervisión del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), el cual depende directamente de la Presidencia de la República y es el órgano máximo de dirección del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) y como el parque es una de ellas se debe contar en el aval de dicha entidad para que dependiendo del estudio de impacto ambiental se determine la factibilidad del proyecto.

De lo anterior se puede determinar que se necesitará del apoyo de CONAMA y del CONAP para el asesoramiento y coordinación en cuanto al

desarrollo del proyecto y para la evaluación posterior al estudio de impacto ambiental.

3.2. Fuentes de financiamiento

Para las fuentes de financiamiento la Municipalidad aportará el 50% del total de la inversión inicial ya que es únicamente el capital del cual dispone la municipalidad para dicho proyecto, mientras que se espera que el 50% extra se obtenga de una fuente externa, como de una entidad internacional ya sea como préstamo o donación. Por tal motivo es importante determinar los ingresos y egresos del presente trabajo para luego por medio de dicha información proponer a diferentes entidades el proyecto y la factibilidad del mismo.

3.3. Reglamento interno que regirá el proyecto

La Constitución de la República y el Código de Trabajo establece que: “Todo patrón que ocupe en su empresa permanentemente diez o más trabajadores queda obligado a elaborar y poner en vigencia su respectivo reglamento interior de trabajo”. Por lo que es importante la creación de un reglamento interno para los trabajadores que estarán involucrados en el proyecto del centro recreativo del parque.

Debido a que el objetivo principal de un centro de este tipo es recibir visitantes durante todos los días es importante que el personal que se encuentre laborando sea capacitado en el buen servicio al cliente como característica primordial, además de encargarse que la calidad brindada en el servicio no solamente satisfaga las expectativas de los clientes, si no que supere las mismas brindando un valor agregado.

Aparte de lo anteriormente expuesto, el reglamento servirá de guía para todos los empleados para guiarse en lo establecido por el reglamento.

El reglamento de trabajo se especifica a continuación:

Disposiciones generales:

Artículo 1. El personal administrativo del parque Ecológico Senderos deAlux, está integrado por todas aquellas personas físicas que prestan sus servicios de forma personal y subordinada a la parte específica del área de las cabañas del centro recreativo en los siguientes grupos de puestos:

Grupo A: servicios generales

- Vigilante
- Mucamas
- Auxiliar de habitación

Grupo B: secretarial

- Recepcionista
- Auxiliar de gerencia

Derechos y obligaciones del parque:

Artículo 2. El personal necesario para el funcionamiento del proyecto será seleccionado y contratado directamente por la municipalidad de San Lucas, Sacatepéquez, procurando el mejor desarrollo y servicio a los visitantes.

Artículo 3. El parque en conjunto con la Municipalidad cumplirá con las siguientes obligaciones:

- a) Evaluar a cada empleado antes de entrar a formar parte del Centro Recreativo del parque Ecológico Senderos de Alux, para conocer sus habilidades y emplearlo en el departamento correspondiente de acuerdo a sus conocimientos, luego continuar con capacitaciones continuas y motivarlos a través de remuneraciones y premios por los logros alcanzados en su desempeño de lograr el objetivo colectivo: la satisfacción del cliente.
- b) Poner a disposición de los empleados, salvo estipulaciones en contrario, los instrumentos adecuados y las materias primas necesarias para la realización de las labores.
- c) Prestar de inmediato los primeros auxilios en caso de accidentes o enfermedad. Para este efecto, el establecimiento mantendrá lo necesario según reglamentación del IGSS.
- d) Guardar absoluto respeto a la dignidad personal del trabajador y en sus creencias y sentimientos.
- e) Cumplir el presente reglamento y mantener el orden, la moralidad y respeto.
- f) Promover activamente la continua comunicación entre empleados y jefes.

Derechos y obligaciones de los trabajadores:

Artículo 4. El manual interno de trabajo asegura el bienestar humano y la justicia social del empleado, como consecuencia el empleado es protegido y amparado por este manual.

Artículo 5. En ningún caso los derechos de los trabajadores serán inferiores a las que concede .las normas del parque, en lo que conduce:

- a) Desempeñar las funciones específicas o que sean inherentes al puesto que ocupan y ser consultados para el desempeño de otras funciones o actividades que estén capacitados para realizar y el parque en general lo requiera.
- b) Disfrutar el descanso y las vacaciones que se le otorguen.
- c) Asistir a los cursos de capacitación que promueva la municipalidad, cuando sea designado para ello dentro de su horario normal de funciones.
- d) Recibir de sus superiores el respeto y consideración debido en sus relaciones de trabajo.
- e) Que le sean proporcionados los materiales, herramientas, útiles y equipos necesarios para el desempeño de su trabajo.
- f) Recibir aguinaldo.
- g) Asistir a las reuniones de personal siempre que se hayan solicitado previamente.

Artículo 6. Son obligaciones de los empleados:

- a) Desempeñar el servicio bajo la dirección del representante del parque a quien está subordinado a todo lo concerniente al trabajo contratado, desarrollando las funciones que para sus puestos de trabajo señale el presente reglamento.
- b) Ejecutar el trabajo con la intensidad y esmero apropiado, cuidado, forma, tiempo, lugar convenidos, así como no perturbar el trabajo de los demás.
- c) Comunicar al representante del parque dentro de su área de adscripción las deficiencias que con motivo de su trabajo o en relación de este advierta, a fin de evitar daños y perjuicios a los intereses y vidas de sus compañeros de trabajo, o del parque Ecológico Senderos de Alux.
- d) Asistir puntualmente a sus labores, exceptuando los casos justificados.
- e) Dar aviso al jefe inmediato, salvo caso fortuito o de fuerza mayor, de las causas justificadas que le impidan acudir a su trabajo.
- f) Restituir al parque los materiales no usados y conservar en buen estado el equipo, instrumentos y útiles que se le hayan dado para el trabajo, no siendo responsables por el deterioro que origine el uso de estos objetos, ni el ocasionado por caso fortuito o de fuerza mayor o mala calidad.
- g) Guardar escrupulosamente los secretos técnicos, o de los cuales tengan conocimiento por razón del trabajo que desempeñan, así como los asuntos administrativos reservados, cuya divulgación puede causar perjuicios al parque.

- h) Cuando por cualquier causa se termine su relación laboral, entregar previamente a su superior jerárquico el equipo que tenga a su cargo o bajo su cuidado.
- i) Comunicar inmediatamente a su superior cuando sufran accidentes de trabajo o de los que sufran sus compañeros.
- j) Estar dispuesto para laborar el siguiente turno en caso de que el empleado a seguir no asista al punto de trabajo por alguna razón.

Horarios de trabajo:

Artículo 7. Para los efectos del siguiente reglamento, se entiende por jornada de trabajo, el tiempo diario que el empleado está a disposición del parque para prestar su servicio.

Artículo 8. Las jornadas en las cuales se labora dentro del hotel, son la jornada diurna, mixta y nocturna. Conteniendo una hora de almuerzo para todas las jornadas.

Artículo 9. Los trabajadores prestarán sus servicios de lunes a domingo en horario continuo, cuando las características del servicio así lo determinen, el hotel y el empleado definirán en forma transitoria o definitiva, cualquier otro horario que cubran las necesidades del servicio.

Artículo 10. Los empleados registrarán su hora de entrada y de salida, y ésta no podrá ser antes de la hora que concluya su jornada.

Sueldos y salarios:

Artículo 11. A todo trabajo igual, desempeñado en puesto, jornada y condiciones de eficiencia también iguales, corresponderá un sueldo igual, que no podrá ser corregido ni modificado por razones de edad o sexo.

Artículo 12. El sueldo se pagará quincenalmente, fijándose como fecha límite los días 15 y 30 de cada mes.

Artículo 13. Si la fecha coincide con fin de semana se pagará el día viernes.

Artículo 14. Sólo podrá hacerse retenciones, descuentos o deducciones del salario de los trabajadores en los siguientes casos:

- a) Cuando el empleado contraiga deudas con el parque por cualquier concepto.
- b) Para cubrir las cantidades que por error hayan sido pagadas en exceso.
- c) Para cubrir cualquier aportación que el empleado, voluntariamente y por escrito acceda realizar a favor de terceros.

3.4. Estructura administrativa

La estructura orgánica para el proyecto de las cabañas ecológicas en el Cerro Aluxtendrá la organización y estructura que le permita funcionar adecuadamente para el cumplimiento de sus fines y estará compuesta por el personal del parque Ecológico Senderos de Alux, establecida principalmente

por el Concejo Municipal ya que el parque se encuentra bajo la dirección de la municipalidad.

El organigrama se muestra a continuación, conformado como más alto orden jerárquico el Concejo Consultivo según la Municipalidad compuesto por el Gobierno Municipal.

La administración del parque y de las cabañas dentro del parque estará bajo la dirección del director nombrado por la municipalidad de acuerdo a los requisitos de la descripción de puestos.

La parte administrativa estará compuesta por el director, un coordinador y un auxiliar administrativo. El proyecto contará con un comité de áreas verdes compuesto por los guardias ecológicos incluyendo también los guardias de seguridad. El personal de limpieza, el comité de áreas verdes estarán a cargo del coordinador.

El organigrama de acuerdo a lo descrito anteriormente se muestra a continuación en la figura 20.

Figura 20. **Organigrama de los puestos de trabajo del parque**



Fuente: elaboración propia con base al estudio administrativo.

3.4.1. Descripción de puestos

La descripción de puestos ayudará a determinar detalladamente cada uno de los puestos de trabajo involucrados en la creación del proyecto así como los puestos de trabajo en el funcionamiento del nuevo proyecto.

Debido a la importancia del nuevo proyecto, es importante contar con la descripción de los puestos para posteriormente de acuerdo a los diferentes puestos de trabajo crear un manual de funciones por el cual se deben regir los trabajadores para que no exista duplicidad de funciones o exista demasiado tiempo de ocio.

El manual tiene como marco de referencia y cobertura, todas las coordinaciones y unidades administrativas que integran la organización del parque, de conformidad con sus necesidades, prioridades y recursos.

En lo que se refiere a las descripciones de puestos, los usuarios del manual deben tomar en cuenta lo siguiente: una descripción de puestos, para fines de este manual, contiene los elementos que se señalan a continuación:

- El resumen acerca de la naturaleza o definición esencial de cada puesto o posición de trabajo, existente o que puede asignarse en cada puesto de trabajo del parque.
- Enumeración de las funciones que deben cumplirse para contribuir al desarrollo de las atribuciones principales de las unidades donde se encuentren ubicados y por ende al de los objetivos y funciones de la institución.
- Supervisión recibida y ejercida. Consignando en cada descripción de puesto, el puesto funcional de quién recibe supervisión directa y los puestos funcionales a quiénes supervisa directamente.
- Se señalan también las competencias y requisitos que deben satisfacer los candidatos a ocupar puestos dentro del parque. En este bloque, también se señalan el nivel escolar o la especialidad, la experiencia en años de servicio y las habilidades de que han de disponer quienes ocupen los puestos.

A partir de la fecha de entrada en vigencia del presente manual, todos empleados del parque Senderos de Alux deben preocuparse por cumplir -como mínimo- las funciones.

En la medida en que los puestos queden vacantes, cada jefe o encargado deberá proponer candidatos para ocuparlos, que reúnan los requisitos aquí especificados.

Se describirán cada uno de los puestos descritos en el organigrama y que requerimientos se necesitan para ocupar cada uno de los diferentes puestos de trabajo, se describirán los puestos que están directamente relacionados en el parque.

- Dirección General (director del parque)

La Dirección General se constituye como el órgano administrativo superior responsable del buen funcionamiento del parque Ecológico Senderos de Alux, el cual tiene a su cargo el desarrollo de las atribuciones referidas al proceso de planificación, dirección, coordinación y control de las actividades realizadas por las áreas y unidades de trabajo establecidas.

Tiene como objetivos planificar, dirigir, coordinar, controlar y evaluar las actividades técnicas y administrativas desarrolladas por las diferentes unidades de trabajo así como establecer los mecanismos e instrumentos mínimos, para que las unidades de trabajo puedan desarrollar con eficiencia y eficacia sus funciones.

- Asistente administrativo

El puesto de asistente administrativo está diseñado para apoyar al director en cada una de sus funciones cuando así lo requiera, además de llevar control por medio de contabilidad sobre las cuentas de los ingresos y los egresos del parque y del área de las cabañas para la información necesaria de los reportes de director.

- Coordinador

El puesto de coordinador está diseñado para velar por el puesto de recepción, los camareros los guardias ecológicos y guardias de seguridad del parque y de las cabañas.

Entre sus responsabilidades se encuentra garantizar el mantenimiento e impecabilidad de las cabañas, para ofrecer un buen servicio.

- Recepcionista

La persona que ocupe el puesto de recepcionista es la encargada de realizar el registro de huéspedes, controlar asignación, así como la entrada y salida de huéspedes.

El o la recepcionista es responsable de registrar a las personas que se hospedarán en el hotel, ya sea de manera individual o en grupo, con reservación o sin ella, efectuar los cambios que le soliciten los huéspedes, así como la información y atenciones especiales que se le demanden, y registrar las entradas y salidas de los huéspedes del hotel. Asimismo debe elaborar y verificar los reportes e información que proporciona a sus compañeros de

trabajo de otros turnos y departamentos y a su inmediato superior, también es responsable de mantener en perfecto orden el área de trabajo en que realiza sus funciones y actividades.

- Camarero

El puesto de camarero está designado para mantener las condiciones idóneas de limpieza y pulcritud en el área de las cabañas y del parque en general. La persona que ocupe dicho puesto es la encargada de realizar la limpieza y mantener el orden de las habitaciones, manteniendo las condiciones higiénicas de la cabaña en general y de suplir los elementos indispensables para cada cabaña, como jabón, toallas, sacar la basura y hacer las camas todos los días.

- Guardias ecológicos

El puesto de guardia ecológico está diseñado para velar por la seguridad de la flora y la fauna del parque, así como estar al tanto en la prevención de incendios y de primeros auxilios a los visitantes.

El guardia ecológico debe velar por el área protegida y que los visitantes respeten las señales dentro del parque, así como los horarios de visitas a los senderos.

- Agente de seguridad

El puesto de agente de seguridad está compuesto por la persona encargada de garantizar la seguridad del parque y de los huéspedes, vigilando siempre el comportamiento y actitudes de los visitantes, así como evitar hechos

delictivos dentro y en las inmediaciones del parque para cuidar de los visitantes desde que llegan antes de ingresar a las instalaciones del parque.

3.4.2. Manual de funciones

El Manual de puestos y funciones tiene como objetivo que todos los trabajadores del parque Ecológico Senderos de Alux cuenten con un manual de funciones y de descripciones de puestos de acuerdo a los establecidos anteriormente, como instrumento técnico orientado a establecer lo que cada quien tiene que realizar, en cumplimiento de las atribuciones mínimas asignadas a la unidad administrativa donde se desempeña, y en el puesto de trabajo que ocupa.

- Dirección General (Director del parque)

Trabajo ejecutivo que consiste en dirigir, coordinar, planificar, organizar, supervisar y evaluar las actividades técnicas, sustantivas y de apoyo que se desarrollan en el centro recreativo del parque Senderos de Alux.

Funciones:

- a) Representar legalmente al parque Senderos de Alux.
- b) Cumplir y hacer que se cumplan las disposiciones contenidas en la Ley de áreas protegidas y reglamentos relacionadas al manejo de áreas protegidas.
- c) Ser la representante del parque ante la Municipalidad.

- d) Definir, controlar y supervisar el trabajo de la Subdirección y las unidades que integran la Institución, según las políticas generales fijadas por la municipalidad.
- e) Seleccionar y nombrar al personal técnico, suscribir y aprobar o delegar la suscripción de contratos o de prestación de servicios técnicos o profesionales.
- f) Aprobar las modificaciones que en su momento deban realizarse al parque, ya sea por mejoras o por nuevos proyectos.
- g) Aprobar permisos especiales de los trabajadores.
- h) Revisar los estados financieros y las modificaciones presupuestarias asignadas directamente por la municipalidad.
- i) Coordinar los procesos de planificación, tales como el plan operativo anual, el plan estratégico de mercadeo para dar a conocer el parque a diferentes mercados.
- j) Ejecutar políticas, procedimientos, estándares y líneas directivas emanadas del concejo municipal.
- k) Proponer al concejo municipal la creación, fusión o supresión de unidades de trabajo, así como la creación y supresión de puestos, de acuerdo a las necesidades institucionales para el buen funcionamiento del parque, conforme las disponibilidades presupuestarias lo permitan.

- l) Mantener informado al consejo municipal sobre los ingresos mensuales percibidos por los diferentes servicios prestados en el parque.
- m) Supervisa al coordinador y los reportes de los puestos que tiene a cargo el coordinador.

Competencias y requisitos para ocupar el puesto:

- a) Acreditar experiencia mínima de un año en el área de reservas ecológicas y áreas protegidas.
 - b) Poseer estudios o conocimientos técnicos comprobables en temas ecológicos.
 - c) Poseer, como mínimo, un año de experiencia en planificación, organización, dirección y control de instituciones, programas o proyectos.
 - d) Preferiblemente contar con una maestría en temas ecológicos.
- Asistente administrativo

Funciones:

- a) Llevar la contabilidad al día de los ingresos y egresos de cada día.
- b) Realizar pedidos para el mantenimiento del parque en general según lo considere necesario el director.
- c) Ayudar en cualquier momento que así lo requiera el director.

- d) Cubrir las supervisiones necesarias cuando por diferentes razones no pueda estar presente el director del parque.
- e) Ayudar al director con los informes a presentar en la municipalidad proporcionando la información necesaria.

Competencias y requisitos para ocupar el puesto:

- a) Título a nivel medio de contador público, de preferencia con estudios en auditoría.
 - b) Experiencia previa de un año en un puesto similar.
 - c) Dispuesto a trabajar bajo presión.
 - d) Responsable.
 - e) Con habilidades numéricas y estadísticas.
- Coordinador

Funciones:

- a) Supervisar el trabajo realizado área de recepción y de mantenimiento de las cabañas.
- b) Supervisar la limpieza de las habitaciones.
- c) Supervisar el arreglo de las camas.

- d) Supervisar la renovación de las provisiones de las cabañas.
- e) Realizar pedidos para las provisiones necesarias para el mantenimiento de las cabañas.
- f) Supervisar que se aprovechen al máximo los insumos que se incurren en el mantenimiento.
- g) Garantizar la impecabilidad de las habitaciones.

Competencias y requisitos para ocupar el puesto:

- a) Responsable.
- b) Disponibilidad de horarios.
- c) Sexo indistinto.
- d) Puntual.
- e) Excelente servicio al cliente.
- Recepcionista

Funciones:

El recepcionista lleva a cabo, en el desempeño diario de su labor, una serie de funciones, desglosándose en las actividades que a continuación se enlistan:

- a) Registro de huéspedes: individuales y de grupo.
- b) Cambios de habitación, de renta o tarifa y/o de registro.
- c) Salida de huéspedes.
- d) Atención a huéspedes.
- e) Elaboración y verificación de reportes.
- f) Manejo de llaves de las cabañas.

Competencias y requisitos para ocupar el puesto:

- a) Personales:
 - ✓ Amable y cortés.
 - ✓ Atento.
 - ✓ Pulcro y excelente de presentación.
 - ✓ Puntual.
 - ✓ Apariencia agradable.
 - ✓ Discreto y honesto.
- b) De relaciones humanas:
 - ✓ Buen fisonomista.
 - ✓ Discreto en su trato.
 - ✓ Consciente de lo que su labor representa en la imagen del departamento de recepción del hotel.
 - ✓ Trato fino y excelente servicio al cliente.

Técnicas y experiencia:

- a) Conocimientos sobre hotelería y turismo en general.
 - b) Preferiblemente dominio del idioma inglés.
 - c) Conocimientos sobre técnicas de ventas.
 - d) Conocimientos sobre políticas de operación.
- Camarero

Funciones:

- a) Realizar la limpieza en las habitaciones.
- b) Arreglar las camas.
- c) Cambiar fundas y sobre fundas.
- d) Velar por el buen estado del mobiliario.
- e) Cambiar las toallas.
- f) Administrar los suministros necesarios a cada habitación como jabón de manos, papel higiénico, entre otros.
- g) Llevar la ropa de cama utilizada al área de lavandería.

- h) Recoger, embolsar y colocar la basura de las cabañas y luego depositarla en los respectivos depósitos.
- i) Entregar en recepción objetos olvidados.
- j) Limpiar el área de recepción y de Dirección.

Competencias y requisitos para ocupar el puesto:

- a) Honrado.
- b) Puntual.
- c) Responsable.
- d) Estar atento a las solicitudes de los huéspedes.
- e) Amable.
- Guardia ecológico

Funciones:

- a) Atender a las inquietudes de los visitantes.
- b) Intervenir en evitación y extinción de incendios, siniestros y accidentes en general.
- c) Evitar la presencia de mascotas de los huéspedes.

- d) Velar por el cuidado de las instalaciones en general del parque.
- e) Velar por los ingresos a los senderos.
- f) Realizar cualquier otra función o misiones relacionadas con la vigilancia del parque indicadas por el coordinador.
- g) Vigilar el cuidado de las especies de animales presentes en el parque y evitar que se lastimen los animales por los visitantes.

Competencias y requisitos para ocupar el puesto:

- a) Actitudes de valoración positivas para colaborar en la planificación de acciones de manejo y conservación de áreas naturales protegidas, tendientes a lograr el compromiso personal y profesional que requiere la función.
- b) Conductas consistentes con los valores sociales en el desempeño de su profesión y manifestar flexibilidad intelectual, humildad, tolerancia y perseverancia en las relaciones con el conocimiento y las personas.
- c) Responsabilidad y profesionalidad en el desempeño y cumplimiento de sus tareas, bienestar y seguridad de las personas que visitan el área.
- d) Capacidad para ejecutar actividades de manejo, cuidado, vigilancia y uso de los ambientes representativos de las diferentes áreas ecológicas.
- e) Experiencia no indispensable.

- Agente de seguridad

Funciones:

Las funciones principales mínimas que debe desempeñar el agente de seguridad son:

- a) Reportarse a la hora estipulada.
- b) Vigilar el parque.
- c) Proteger a los huéspedes y a la propiedad.
- d) Evitar cualquier hecho delictivo.
- e) Poner en conocimiento del coordinador cualquier incidente en evitación de cualquier hecho delictivo o atentatorio.
- f) Evitar el ingreso de perros y otro tipo de animales ajenos al parque.
- g) En ningún caso la vigilancia se realizará por parejas, salvo en aquellos casos en que a través de los sistemas de comunicación un vigilante requiriese al otro para su ayuda debido a algún incidente.

Competencias y requisitos para ocupar el puesto:

- a) Responsable.
- b) Puntual.

- c) Sexo masculino.
- d) No tener antecedentes penales.
- e) Experiencia mínimo de dos años como agente de seguridad.
- f) Reunir las condiciones físicas y psicológicas para desempeñar el puesto de vigilante o agente de seguridad.

4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

4.1. Características generales

El confort biológico es definido como la ausencia de malestar térmico que puedan experimentar las personas en una región climática determinada. El clima es uno de los aspectos que más influyen en la capacidad del ser humano para el trabajo mental y físico. Influye de igual manera en la capacidad para hacer deporte, recrearse, disfrutar, descansar y dormir, en síntesis para vivir.

Por lo tanto, es muy importante tomar en cuenta que en un área protegida se debe cuidar de todos los aspectos como el suelo, la flora, la fauna, el ruido y la naturaleza. Todo esto con el fin de crear desarrollo sostenible para generaciones futuras y además brindar un ambiente agradable y de recreación a las generaciones presentes.

El estudio de impacto ambiental tiene objetivo determinar si todos los aspectos anteriormente mencionados no serán dañados o afectados durante cada una de las fases del proyecto para poder determinar si el proyecto es factible o no, no únicamente porque se trata de un área protegida sino de cuidar los recursos naturales con los que se cuenta, ya que cada proyecto debe contar el estudio previo de impacto ambiental, según La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio ambiente, Decreto 68-86 del Congreso de la República, que establece en su artículo octavo:

“Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características pueda causar deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos naturales del patrimonio natural, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación de impacto ambiental, realizado por técnicos de la materia y aprobado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente. El funcionario que omitiere exigir el estudio, será responsable personalmente por incumplimiento de deberes, así como el particular que omitiere cumplir con dicho estudio de impacto ambiental será sancionado con multa de Q. 5 000,00 a Q. 100 000,00. En caso de no cumplir con este requisito en el término de seis meses de haber sido multado, el negocio será clausurado en tanto no cumpla.”

Por su parte el Reglamento sobre Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado por el Consejo técnico en sesión celebrada el 3 de julio de 1998, con vigencia a partir del 3 de agosto de 1998, indica en su artículo 4 que: “El Reglamento es aplicable a todos aquellos proyectos, obras, industrias o cualesquiera otras actividades, previamente a su desarrollo, que por sus características puedan producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos naturales del patrimonio nacional o puedan representar algún tipo de riesgo ambiental”.

Según el Reglamento sobre Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado por el Consejo Técnico Asesor, la evaluación de impacto ambiental es: “un instrumento de política, gestión ambiental y toma de decisiones formado por un conjunto de procedimientos capaces de garantizar, desde el inicio de la planificación, que se efectúe un examen sistemático de los impactos ambientales de un proyecto o actividad y sus opciones, así como las

medidas de mitigación o protección ambiental que sean necesarias para la opción a ser desarrollada. Los resultados deberán ser presentados a los tomadores de decisión para su consideración.”

4.1.1. Colindancias

El parque Ecológico Senderos de Alux está ubicado en el municipio de San Lucas, departamento de Sacatepéquez, y colinda con los municipios de Mixco, San Pedro Sacatepéquez y San Juan Sacatepéquez, del departamento de Guatemala y el municipio de Santiago Sacatepéquez

4.1.2. Clima del área

El clima en general, es un conjunto de fenómenos atmosféricos que caracterizan una región determinada. Los elementos principales del clima son temperatura, humedad, lluvia y vientos. Existen otros factores que intervienen en el clima, la latitud, el mar, el relieve, la vegetación, la radiación solar y nubosidad. Desde el punto de vista climatológico, Guatemala presenta características por demás variadas e interesantes. Su posición intertropical y el hecho de contar con dos litorales distintos de gran proximidad, son factores que al conjugarse producen una variada gama en sus condiciones climatológica.

San Lucas Sacatepéquez cuenta con un clima templado húmedo, el cual es un clima de temperaturas bastante agradables, de fluvidad y humedad medias. Existe confort la mayor parte del tiempo, salvo excepciones en los meses más calurosos, donde al mediodía la temperatura se sale de la zona de confort. No hay riesgo de problemas físicobiológicos debido a factores climáticos.

También es una región semilluviosa de humedad media y temperaturas agradables la mayor parte del tiempo, con algunos extremos de temperaturas bajas en meses fríos y altas en verano, pero soportables.

La temperatura media de entre 15° a 22°, los cuales son los rangos de temperatura media anual (promedio entre temperaturas máximas y mínimas). La precipitación está entre 800 o 1100 milímetros, calculados a partir de la lluvia que cae anualmente (medido en forma vertical). El número de días al año en que se presenta alguna cantidad de lluvia varía entre 80 y 150. La humedad relativa media se encuentra entre 75% y 80%, el cual es la cantidad de vapor de agua que contiene el aire (rango de promedios entre máximas y mínimas).

La nubosidad media varía de 4,6 a 5,2, la cual es la estimación de octavas partes del cielo abierto con nubosidad. La insolación (horas de sol anuales), en un rango de valores medios se encuentra entre 2400 y 2600. Y la radiación solar que son las calorías por cm² por minuto, es de 0,35, la cual es la energía equivalente a la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de un grado de agua en 1°C (caloría media) bajo presión atmosférica normal.

El ambiente suele ser confortable la mayor parte del tiempo, las temperaturas más altas casi nunca sobrepasan el límite superior de su zona de confort, excepto en los meses de marzo, abril y mayo, donde al medio día la temperatura rebasa el confort, produciendo calor moderado. Debido a la fuerte variación diurna (diferencia entre temperatura mínima y máxima), las temperaturas más bajas están alejadas del límite inferior del confort, esto indica que las noches suelen ser bastante frescas y frías en los meses de noviembre a febrero y parte de marzo.

4.1.3. Zona de vida

De acuerdo a la clasificación de zonas de vida de Guatemala (De la Cruz, 1982), “la Cordillera Alux corresponde al Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical (Bh-Mb)”. Las principales especies indicadoras de esta zona de vida son los Encinos (*Quercus conspersa*, *Quercus tristis*, *Quercus brachistachys*), asociados generalmente con algunas especies de Pino (*Pinus pseudostrobus*, *Pinus maximinoi*), razón por la cual se denominan Bosques de Pino-Encino.*

4.1.4. Clasificación, uso y vocación del suelo

“Los suelos de la Cordillera Alux, se ubican dentro de la región fisiográfica tierras altas volcánicas y la subregión montañosa y planicie central. Las Tierras altas volcánicas se caracterizan por encontrarse cubiertas de basalto y riolitas, las cuales se desarrollaron sobre el basamento cristalino y sedimentario, que se encuentra hacia el norte del valle hendido (graben), en que está localizada la ciudad de Guatemala⁴”.

Los suelos de la Cordillera Alux, de acuerdo a la clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala, “pertenecen a los suelos de la altiplanicie central y al subgrupo de suelos profundos sobre materiales volcánicos a mediana altitud. A nivel de serie, pertenecen a la serie Cauque, los cuales se caracterizan por ser suelos profundos, bien drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica pomácea firme y gruesa. Los relieves se caracterizan por ser escarpados en combinación con superficies onduladas y casi planas⁵”.

⁴ Reserva forestal protectora de manantiales de la cordillera Alux, según Guerra, 2006. Pag. 31.

⁵ Plan maestro cordillera Alux. Según Simmons, 1959. Pag. 35.

El suelo superficial a una profundidad de 15 centímetros es franco o francoarcilloarenoso, friable de color café oscuro, con un alto contenido de humus y estructura granular fina. A profundidades de 50 centímetros hasta más de un metro, la estructura es granular suave y con un valor de pH de 6,0. El material parental es pómez gruesa cementada, de color casi blanco; en algunos lugares se encuentra sin descomponer y en otros, está intemperizada a más de tres metros de profundidad.

La textura franco arcilloarenosa y la estructura de bloques, contribuyen a que estos suelos presenten buenas condiciones de drenaje y permitan una buena infiltración, situación que favorece la percolación hacia los mantos acuíferos.

Los suelos de la cordillera Alux, se pueden agrupar en cuatro de las ocho clases agrológicas, propuestas por la metodología del departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Estos datos reflejan que más del 70% de los suelos de la cordillera Alux, tienen vocación forestal.

Para el área de San Lucas Sacatepéquez, en donde se encuentra ubicado el parque Ecológico Senderos de Alux, se encuentra la clase de suelo clase Agrícola IV y la clase Agrícola VII. La clase Agrícola IV cubre un área de 1 173,48 hectáreas (25,94%) y se encuentra localizada en la parte este de los municipios de San Lucas, Santiago y San Pedro Sacatepéquez. En estas áreas se desarrolla la agricultura intensiva. Se caracterizan por ser tierras cultivables, no aptas para el riego, con topografía plana, ondulada o inclinada, adecuadas para pastos y cultivos perennes, los cuales requieren prácticas intensivas de manejo. Los suelos son profundos a poco profundos, de textura inadecuada, con problemas de pendiente inclinada y por ello, poco mecanizables.

Al aplicar la metodología propuesta por el INAB, esta clase agrológica corresponde las categorías de agricultura sin limitaciones y agricultura con mejoras (A/Am), con aptitud para cultivos agrícolas que consideren prácticas de manejo y conservación de suelos.

La clase agrícola VII es la clase de capacidad de uso más extensa dentro de la Cordillera Alux. Son tierras aptas para parques nacionales, recreación y vida silvestre y para protección de cuencas hidrográficas. La topografía del terreno es muy quebrada, escarpada o con playones inundables. Incluye suelos muy poco profundos, de textura muy deficiente, con erosión severa y drenaje destructivo.

Según el manual de clasificación de tierras por capacidad de uso del INAB “esta clase agrológica se considera como tierras forestales de protección, apropiadas para actividades forestales de protección o conservación ambiental”.

4.1.5. Características de los bosques

En cuanto a los bosques se pueden diferenciar tres grupos de masas forestales. Un grupo que está compuesto de especies latifoliadas, un grupo de especies de latifoliadas y de coníferas, y otro grupo compuesto predominantemente de coníferas.

El bosque latifoliado, ocupa los lugares más húmedos, principalmente las riberas de los ríos. Dado que los pobladores de las áreas aledañas a las masas boscosas mixtas, prefieren las especies de coníferas, ahora predominan las de hoja ancha, sobresaliendo el género *Quercus* y *Alnus* (llamo), acompañadas por las especies *Trema micrantha*, *Bocconia arborea* (Sangre de chuchó),

Prunus capulí, Ostria virginiana var, guatemalensis y Arbutus xalapensis, entre otras.

El bosque de coníferas, está compuesto principalmente por Pinus maximinoi, y en menor abundancia por Pinus oocarpa, Pinus pseudostrobus, Pinus montezumae y Cupressus lusitanica. Otras especies que se encuentran en este tipo de bosque, pertenecen al género Quercus¹¹, siendo estas: Quercus acatenanguensis, Quercus brachystachys, Quercus conspersa, Quercus peduncularis, Quercus pilicaulis, Quercus skinneri y Quercus tristis.

En el bosque mixto, se encuentran las especies del género Quercus y Alnus, con escasa presencia de especies del género Pinus. Otros géneros presentes son: Ostrya y Carpinus. Dos investigaciones han determinado otras especies complementarias a las señaladas anteriormente.

El bosque constituye el recurso natural más importante de la Cordillera Alux. Permite la protección del suelo, sirve de cubierta protectora de los manantiales y de la biodiversidad. Es además, el remanente forestal de mayor importancia del área metropolitana que aún conserva vestigios de la vegetación original de la región. Es una zona de recarga hídrica de gran potencial para el aprovechamiento del agua subterránea dadas sus características de alta permeabilidad y almacenamiento.

4.1.6. Recurso hídrico

En el área del parque de Senderos de Alux existen ocho nacimientos de agua, el cual es utilizado para satisfacer la necesidad de agua de la población de San Lucas y de otros municipios aledaños.

Calidad del agua

El agua de los diferentes ríos de la Cordillera Alux, han sido sometidas a exámenes químicos y bacteriológicos, los cuales indican que el agua subterránea y superficial es de excelente calidad química, biológica y física. En la actualidad, el agua de estos ríos están siendo contaminados, por las aguas residuales de los poblados, zonas residenciales o áreas industriales.

4.2. Servicios con los que cuenta el parque Ecológico Senderos de Alux

El parque Ecológico Senderos de Alux brinda variados servicios para los visitantes para entretenimiento, para realizar actividades de recreación y educativas. Cuenta con varias churrasqueras que las familias pueden utilizar al momento de llegar o se pueden apartar un día antes.

Para entretenimiento se cuenta con diferentes juegos y áreas verdes para los mismos, también se puede acampar si se cuenta con el equipo necesario.

Se cuenta también con varios senderos los cuales las personas pueden transitar y hacer un recorrido directo con la naturaleza, es ideal en algunas épocas del año para grupos de deportistas que realizan concursos de ciclismo de montaña cuando no ha habido lluvia. En el paseo por los senderos se pueden encontrar diversos miradores con vista directa a la ciudad capital.

De acuerdo a esto se puede determinar que de acuerdo a lo anterior, el parque cuenta con servicios que las personas que deseen hospedarse en las cabañas tengan otro tipo de diversión mientras se encuentran en un lugar en contacto directo con la naturaleza.

4.3. Impactos al ambiente

Es importante analizar cada uno de los impactos ya sean negativos o positivos que se ocasionarán al medio ambiente en cada una de las fases del proyecto, en construcción u operación, ya que de esta manera se pueden determinar las medidas de mitigación para evitar al máximo los cambios negativos.

El parque Ecológico Senderos de Alux, así como la Cordillera Alux en general constituye uno de los principales instrumentos de conservación y de protección de los ecosistemas representativos periurbanos, el cual además de su riqueza natural y cultural, contiene un gran capital social, que puede servir como herramienta de desarrollo sostenible y de reducción de la pobreza. Por tal motivo es importante que cualquier elemento negativo deba eliminarse y tomar las medidas de mitigación necesaria para seguir conservando tan valiosos recursos que provee este lugar.

Por lo anteriormente mencionado es importante tomar en cuenta que los recursos hídricos a utilizarse se utilizarán de los mismos nacimientos de agua y de los pozos con los que cuenta el parque. La energía eléctrica será aprovechada por medio de paneles solares que evitarán la introducción de cableado eléctrico en las instalaciones. Se utilizará también para la construcción de las cabañas madera tratada.

La identificación de los impactos se realiza con el objetivo de diseñar y establecer un programa de monitoreo de vida silvestre que permita evaluar el estado de las poblaciones (tiempo y espacio) afectadas directa e indirectamente por el proyecto, lo cual permitirá analizar la abundancia de especies sensibles

en contraste con la abundancia de especies tolerantes a la intervención humana, para determinar el grado de impacto negativos o positivos del proyecto sobre el área de aprovechamiento y sobre el área protegida en general, con la finalidad de mejorar las medidas de mitigación y control sobre dichas actividades.

En las etapas de ejecución y de operación del proyecto en cuestión, se necesita considerar los siguientes aspectos: evaluación de los posibles impactos, consideración de alternativas, medidas de mitigación y arreglos de supervisión y monitoreo. La herramienta a utilizarse es la matriz de Leopold que se mostrará más adelante en donde se indica claramente que impactos se tendrán durante las etapas del proyecto.

De acuerdo con esta evaluación preliminar se obtienen los resultados de los impactos, que produciría el proyecto sobre el ambiente, y muestra si no pueden ser eliminados o si pueden ser mitigados durante la etapa de construcción y ejecución, haciendo el proyecto ambientalmente sostenible.

4.3.1. Impactos negativos

Según CONAP “inmediatamente antes de cualquier actividad relacionada al proyecto, se deberá realizar un inventario de flora y fauna detallado para identificar las especies amenazadas o en peligro de extinción que podrían ser afectadas por el proyecto”. El inventario de vida silvestre contribuye a identificar la riqueza biológica del área y permite establecer las bases para diseñar un programa de monitoreo de vida silvestre con el fin de registrar y analizar las variantes en las estructuras de comunidades de flora y fauna sensible o tolerante a la intervención humana.

Dentro de la estructura geográfica del Cerro Alux, existe una serie de especies entre las que se encuentran varios géneros: mamífero, reptiles, aves, árboles, plantas y arbusto. A continuación se da una lista de las principales especies que se encuentran amenazadas.

Las especies de fauna que existen en el cerro Alux son: conejo de monte (*Oryctolagus cuniculus*), palomas (*Columba palumbus*), tortolacomún (*Streptopelia turtur*), gavián blanco o quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), Gavián (*Accipiter nisus*), Chorlito gris (sanate: *pluvias squatarola*), golondrina (*Hirundo daurica*), gorrión (*Petronia petronia*) y otros más como el armadillo, el tacuazín o zarigüeya (*Didephismes americana*).

En este lugar también existe una abundancia de vida silvestre local como el colibrí serrano gorriamatisado, tangaras migratorias y residentes, el momotocejiturquesa, el tucancillo collarejo y chorchas endémicas.

Y en cuanto a la flora, se encuentran las especies tales como los encinos, de los cuales hay unas ochocientas especies y muchas de estas se encuentran representadas en la cordillera. Pinos, jaborcillo, bromeliáceas, tilancias, orquídeas, palo de hueso, ciprés, escubillo, encinos rojo, encino blanco, timboque y quiebracajete.

El proyecto no amenaza la flora directamente ya que no se hará deforestación, tampoco se utilizará un área de hábitat de las especies ya que el terreno está específicamente destinado para el presente proyecto. Sin embargo es importante mencionar que posiblemente con la construcción del nuevo proyecto se altere el hábitat de algunas especies de animales, pero incluso dicha alteración sería mínima ya que el proyecto no se realizará en un área boscosa.

La fauna se ha adaptado a la presencia humana y contribuye al atractivo turístico y belleza escénica del sector; por ello la fauna vecina al hotel es apreciada por los visitantes y cuidada por los trabajadores del lugar.

El emplazamiento del proyecto no amenazará ni pondrá en peligro la vida de la fauna existente ni su biodiversidad. Por el contrario, desde habitaciones, senderos y espacios exteriores se podrá apreciar y disfrutar de la biodiversidad y fauna vecina al hotel, incluyendo sus interacciones, comportamientos de alimentación, despliegues reproductivos, cortejos y cantos asociados con la nidificación.

4.3.1.1. Fase de construcción

El proyecto en general es una obra civil que consiste en la construcción de un hotel tipo cabañas que brindará alojamiento a residentes temporales y a turistas que visiten el parque ecológico Senderos de Alux. El proyecto contempla las siguientes actividades, que por su naturaleza son los que podrían ser causantes de aspectos negativos a la naturaleza durante la fase de construcción, sin embargo como se mencionó antes es un impacto mínimo:

- Limpieza del terreno.
- Movimiento de tierras.
- Excavación y desalojo.
- Transporte de maquinaria y equipos.
- Transporte y almacenamiento de materiales y residuos de construcción.
- Almacenamiento temporal de materiales y residuos de construcción.
- Construcción de la infraestructura hotelera.
- Actividades de operación y mantenimiento del hotel.

Este proyecto prevé la remoción de tierras de un volumen pequeño, para la construcción del subsuelo del hotel. Se mejorará el terreno con piedra predominante del lugar, el relleno será de aproximadamente 0,40m.

El material removido, se entregara a la Municipalidad para su adecuada disposición final, esta actividad estará realizada por maquinaria pesada calificada y autorizada.

Los residuos que se generen por las obras constructivas como escombros y restos de materiales de construcción serán transportados hacia el lugar designado por el municipio.

- Impactos negativos en el aire:

Se consideran impactos despreciables ya que ninguna acción afecta significativamente a este factor. Se tendrán emisiones de ruido y gaseosas originadas por la maquinaria de construcción, del mismo modo se generan partículas de polvo.

- Impactos negativos en el suelo:

El desbroce y limpieza, el movimiento de tierras y la construcción de la infraestructura hotelera, generarán, respectivamente, un impacto altamente significativo en la calidad del suelo y en la erosión.

Todos los impactos mencionados son impactos puntuales y afectarán al área de influencia directa. El resto de actividades se consideran impactos despreciables.

- Impactos negativos en el agua:

Los impactos identificados se consideran despreciables, sin embargo es importante mencionar que durante la fase de construcción se podría generar contaminación por descarga directa, de efluentes con aceite y/o lubricantes, pintura, combustible usados, y, durante la de operación las actividades de servicio de lavandería, limpieza y mantenimiento de instalaciones podrían generar un impacto significativo a la calidad de agua, producto de la descarga de aguas con contenido de grasas, detergentes y cloro.

Estos impactos no son significativos ya que solo sucederían en el caso de que no se tengan medidas de prevención.

- Impactos negativos a la atmósfera:

Las emisiones a la atmósfera de material particulado y de ruido, provenientes de la fase de construcción del proyecto, podrían ser una potencial fuente de contaminación para este componente, sin embargo las emisiones a la atmósfera serán temporales y en bajas cantidades. A pesar de esto es importante se ejecuten las medidas que se describirán para mitigar la contaminación al componente mencionado.

4.3.1.2. Fase de operación y mantenimiento

Durante la fase de operación y mantenimiento los factores que pueden dañar o alterar el medio ambiente son los siguientes:

- Transporte de ingreso a las cabañas.
- Manejo de desechos sólidos.

- Manejo de desechos líquidos (aguas residuales).
- Funcionamiento de paneles solares (mantenimiento).
- Eliminación de basuras.

Como se puede observar, los factores que causarían efectos al medio ambiente son controlables, por lo tanto es importante seguir las medidas de mitigación y prevención para evitar que dichos elementos puedan afectar o alterar el medio ambiente.

4.3.2. Impactos positivos

Cada proyecto a realizarse así como tiene impactos negativos en el medio ambiente también se pueden obtener impactos positivos no solo en su etapa de construcción sino en la operación y funcionamiento lo cual lo hace un proyecto sostenible.

4.3.2.1. Fase de construcción

Todas las actividades generarán un impacto benéfico en el empleo para la población, ya que se necesitará mano de obra no calificada que preste sus servicios para la fase de construcción, y para la fase de operación las para el desarrollo de las diferentes actividades contempladas en el proyecto, generando así empleo y una fuente de ingreso económico para el trabajador. Además al incrementar el ingreso de turistas se genera un incremento del empleo indirecto.

La construcción de las cabañas utilizará materiales naturales y respetará el entorno natural del sector. Para lo cual se ha considerado el uso de maderas, rocas y otros elementos que armonicen con el paisaje. La elección de los

colores para las instalaciones y el desarrollo de áreas verdes, jardines y forestación se ha hará teniendo en cuenta estas consideraciones.

- Impactos hacia la fauna:

En cuanto a las especies de fauna registradas en el parque ninguna se encuentra en alguna categoría de amenaza según las listas rojas locales e internacionales por lo que en este sentido no se afectaría a especies de interés de protección. Las especies registradas son también de alta tolerancia y adaptabilidad a los ambientes con intervención antrópica por lo que, al implementar el proyecto, el principal impacto sería la migración de estas especies a otras áreas aledañas lo cual no afectaría a sus poblaciones. Por consiguiente, al menos en lo que se refiere al componente faunístico, no habría efectos negativos por la construcción.

Es importante considerar también que el área en la que se implementará el proyecto es muy pequeña en comparación con las áreas de vida de las especies registradas, por consiguiente, éstas especies ocupan este espacio de forma transitoria y de esta forma, en caso de haber un impacto negativo sobre su hábitat, este efecto no sería significativo ya que tan solo afectaría a una mínima parte de su nicho ecológico.

- Sensibilidad física:

Debido a que el proyecto se realizará dentro de un área intervenida, los componentes abióticos (físicos) no se verán afectados mayormente, ya que no se desbrozará vegetación fuera del área del terreno, ni se alterará cuerpos de agua cercanos, todas las actividades que contempla el proyecto se realizarán dentro del terreno.

4.3.2.2. Fase de operación y mantenimiento

Durante la fase de operación y mantenimiento se obtiene principalmente como impacto positivo la reforestación, ya que es algo sumamente importante y no se hará solamente al terminar el proyecto sino también será un proceso continuo, no solo de la administración sino de diversos grupos de visitantes que llegan con el motivo de reforestar y así contribuir al desarrollo sostenible de las futuras generaciones. Además este punto se encuentra entre las medidas de mitigación. Aunque no se hará tala de árboles en dicho lugar es un punto muy importante a tomar en consideración.

También en esta fase se debe tomar en cuenta el empleo generado, por el nuevo proyecto, lo cual es beneficioso para la población en general ya que mejora la calidad de vida para las familias de los trabajadores, así como las fuentes de ingreso por el turismo que atraerá el nuevo proyecto, ya que no solamente será local sino de diferentes lugares de Guatemala.

4.3.3. Matriz de Leopold

La matriz de Leopold es una herramienta muy útil para la valoración de los impactos ambientales de muy diverso origen. En este caso se utiliza para establecer un diagnóstico ambiental a partir de los elementos que pueden ser afectados directa o indirectamente por la realización del proyecto.

Dicha matriz recoge diferentes acciones que pueden ser relacionadas con diversos factores ambientales como se presentará en la matriz de la siguiente tabla. La base del sistema, es una matriz en que las entradas según columnas son las acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente y las

entradas según filas son las características del medio o factores ambientales que pueden ser alterados.

La matriz de Leopold se utilizó en este estudio para identificar los efectos positivos y negativos en la fase de construcción y operación del proyecto. El elemento ambiental que presenta mayor impacto es aquel cuya sumatoria de magnitud e importancia es el mayor.

Elementos y características ambientales			Actuaciones propuestas causantes de posibles impactos ambientales					Modificación del régimen					Alteración del Terreno			Recursos Renovables				Tratamiento de Residuos				Resultados ambientales			
			a. Modificación del hábitat	b. Alteración de la hidrología	c. Modificación del clima	d. Incendios	e. Ruido y vibraciones	a. Construcción de edificios	b. Paisaje	c. Drenajes	a. Repoblación forestal	b. Gestión y control de vida natural	c. Abonos	d. Reciclado de residuos	a. Descarga de efluentes líquidos	Construcción de fosas sépticas	c. Descarga de basura	d. Materiales en etapa de construcción	Impacto	Valores Positivos	Valores Negativos	Total de Impactos					
Características físicas y químicas	Tierra	Suelos	-3/5			-3/4			-3/5			-2/4	+5/5		+1/4	+3/5	-3/5	-1/2	-1/4	-1/4	-8/60	9	-17	80			
		Factores físicos singulares	-2/4						-1/5													-3/9		-3	3		
	Agua	Calidad de agua superficial		-1/3					-1/4													-1/3		-3	3		
		Calidad de agua subterránea		-1/2								-1/2										-1/3		-3	3		
	Procesos	Temperatura			-1/2																	-1/2		-1	1		
		Erosión	-1/2																			-1/2		-1	1		
	Atmósfera	Sedimentación y Precipitación		-1/1																		-1/1		-1	1		
		Clima			+1/2																	+1/2	1		1		
	Temperatura				-1/2																	-1/2		-1	1		
		Árboles							-2/5	-1/5			+4/5		+3/4							+4/19	7	-3	10		
Flora	Arbustos							-2/5				+5/5		+2/3							+5/13	7	-2	9			
	Estrato herbáceo											-2/5	+1/3								-1/8	1	-2	3			
	Especies en peligro										-1/4	-1/5									-2/9		-2	2			
	Aves	-2/5		-1/2																	-3/7		-3	3			
Fauna	Animales terrestres	-5/4																			-5/4		-5	5			
	Insectos	-3/5																			-3/5		-3	3			
	Especies en peligro	-1/5				-1/3						-1/5									-3/13		-3	3			

Tabla VII. Matriz de Leopold

Continuación de tabla VII.

Elementos y características ambientales		Modificación del régimen					Alteración del Terreno			Recursos Renovables				Tratamiento de Residuos				Resultados ambientales				
		a. Modificación del hábitat	b. Alteración de la hidrología	c. Modificación del clima	d. Incendios	e. Ruido y vibraciones	a. Construcción de edificios	b. Paisaje	c. Drenajes	a. Repoblación forestal	b. Gestión y control de vida natural	c. Abonos	d. Reciclado de residuos	a. Descarga de efluentes/líquidas	Construcción de fosas sépticas	c. Descarga de basura	d. Materiales en etapa de construcción	Impacto	Valores Positivos	Valores Negativos	Total de Impactos	
Factores Culturales	Recreativos	Camping					-2 4											-2 4			-2	2
		Excursión						+4 5											+4 5	4		4
		Zonas de recreo						+4 5											+4 5	4		4
	Estéticos	Vistas panorámicas y paisajes						+3 5	+3 4										+6 9	6		6
		Naturaleza						-3 4	+3 5	+3 5									+3 14	6	-3	9
		Espacios abiertos						-4 5	-2 5	+3 5									-3 15	3	-6	9
		Paisajes						-3 5	+4 5										+1 10	4	-3	7
Empleo						+5 4							+2 3				+7 7	7		7		
Resultados de acciones	Impactos	-17 30	-3 6	-2 8	-3 4	-1 3	-13 51	+15 34	-3 6	+17 34	-2 10	+7 13	+3 5	-3 5	1 2	-3 8	-1 4					
	Valores Positivos			1			8	18		20		7	3		2				59			
	Valores Negativos	-17	-3	-3	-3	-1	-21	-3	-3	-3	-2			-3	-1	-3	-1			67		
	Total de Impactos	17	3	4	3	1	29	21	3	23	2	7	3	3	3	3	1				126	

Fuente: elaboración propia con base al estudio de impacto ambiental.

Tabla VIII. **Ponderación de impactos ambientales en la matriz de Leopold**

IMPORTANCIA	VALOR
Sin importancia	1
Poco importante	2
Medianamente importante	3
Importante	4
Muy importante	5

MAGNITUD	VALOR
Muy baja magnitud	1
Baja Magnitud	2
Mediana magnitud	3
Alta magnitud	4
Muy alta magnitud	5

Fuente: elaboración propia con base a la Matriz de Leopold.

Según los resultados obtenidos por el análisis de la matriz de Leopold, se pueden observar los elementos y características ambientales que pueden ser dañadas por los diferentes causantes de impactos ambientales. Las características ambientales que pueden ser afectadas directa o indirectamente por el proyecto son las físicas y químicas, condiciones biológicas y factores culturales.

Analizando la importancia de cada uno de estos factores contra la magnitud del impacto que se tendrá, los factores que se verán más afectados son el suelo que puede ser afectado en durante la etapa de construcción, así como diferentes especies de animales terrestres que pueden ser afectados por la modificación de su hábitat, también en la matriz se puede observar que los factores estéticos como áreas verdes, naturaleza, paisaje y áreas abiertas pueden tener un impacto en la flora y la fauna aunque el impacto es mínimo ya que no se destruirá directamente áreas verdes ni se hará tala de árboles.

En contraparte con lo expuesto anteriormente, se puede observar también que no solo existen impactos negativos sino también impactos positivos ya que se modificará el lugar para tener un lugar de recreación, además si se toman las medidas necesarias en el control de desechos será hasta beneficioso. Otro de los aspectos que se consideran de gran importancia, es el de la reforestación, por la estética del área del hotel se hará siembra de árboles y arbustos para hacer contraste con la naturaleza. Y por último otro factor importante es que durante las fases de construcción y operación habrá generación de empleo, lo cual es beneficioso para la población.

4.3.4. Impactos socioeconómicos

El impacto socio económico que se obtendrá de dicho proyecto es positivo, ya que es un proyecto que beneficiará a la población, con el incremento de turismo al lugar así como la municipalidad obtendrá ingresos que son utilizados para generar proyectos nuevos que contribuyan al desarrollo de la comunidad. Por lo tanto es un proyecto con beneficios que si se aprovechan de la mejor manera posible ayudará al desarrollo sostenible de la comunidad y de sectores aledaños.

4.3.5. Medidas de mitigación

El siguiente plan, está dirigido a mitigar aquellos impactos que pueden provocar alteraciones y riesgos en cada uno de los componentes ambientales, el cual se enmarca dentro de la estrategia de conservación del ambiente, en armonía con el desarrollo socioeconómico de los poblados influenciados por el proyecto. Éste será aplicado durante y después de las obras de cada una de las etapas del proyecto.

Se evaluaron los diversos factores ambientales abióticos, bióticos y antrópicos en las etapas de construcción y operación, los cuales originarán impactos ambientales directos e indirectos, positivos y negativos, dentro de su ámbito de influencia. Si bien, las acciones causantes de impacto serán variadas, las afectaciones más significativas corresponderán a la etapa de construcción.

Medidas para el control de la calidad del aire:

En caso de contaminación por emisiones gaseosas producidas por maquinaria, materiales, fuentes móviles y fijas; producto de la ejecución de las actividades de desbroce y limpieza, movimiento de tierras, transporte de maquinaria, equipos y materiales:

- Realizar la correspondiente revisión técnica de la maquinaria pesada, por el municipio de San Lucas, Sacatepéquez.
- Realizar la correspondiente revisión técnica de los automotores livianos, por el municipio de San Lucas, Sacatepéquez.

Contaminación por levantamiento de polvo:

- Usar lonas sobre las volquetas de transporte del material de cobertura a fin de evitar polvo en el sector y derrame de material.
- Almacenar y cubrir con lonas de plástico el material de excavación, hasta disponerlos un sitio autorizado por el municipio de San Lucas, Sacatepéquez.

- Es necesario humedecer el terreno, puesto que el suelo del área del proyecto es seco y disgregado. Adicionalmente se debe humedecer el tramo de la calle de ingreso hacia el parque que se haya escogido para llegar al terreno, puesto que esta calle es de tierra y al momento de la circulación constante de la maquinaria pesada y automóviles livianos, se levantaría polvo.

Medidas para evitar la contaminación sonora por ruidos y vibraciones originados por las maquinarias móviles y fija:

- Cumplir con los límites de velocidad para la circulación de maquinaria pesada y automóviles livianos, establecidos en la Ley de Tránsito vigente.
- Determinar horarios de operación de la maquinaria que origina ruido a fin de evitar intensidades sonoras concentradas en tiempos prolongados que afecten a la población aledaña.
- Controlar el uso indebido de bocinas, cornetas y pitos que emitan altos niveles de ruido.

Medidas para la protección del suelo:

- Apilar y proteger el material superficial removido por excavaciones y movimientos de tierra para su posterior utilización o disposición final a fin de evitar su erosión, para tal fin se destinará un área en el mismo terreno, la cual deberá estar alejada de bodega de almacenamiento de combustible u otros materiales.

- Designar un área para el almacenamiento temporal de materiales de construcción, la misma deberá estar debidamente impermeabilizada.

Medidas para el control de la calidad del agua:

- No derramar combustibles, aceites, pintura, grasas, y otras sustancias contaminantes, en el terreno y durante el transporte de materiales, garantizando que estos no tengan como receptor final los nacimientos del agua o afecte el nivel freático.
- No cargar combustible a la maquinaria. Realizar esta actividad fuera del terreno en lugares autorizados para este fin.
- Realizar los mantenimientos de la maquinarias en talleres autorizados para la realización de esta actividad. Se prohíbe la realización de esta actividad en el terreno.
- Se prohíbe descargar directamente sobre cuerpos de agua, sustancias como aceites, combustible, pinturas o cualquier otro químico que pueda generar contaminación de la misma.

Medidas para la protección de la flora:

- Trasplantar las especies arbóreas endémicas existentes en el terreno a un lugar temporal dentro del mismo, donde no se vean afectados por la actividad constructiva, para luego de finalizada la construcción trasplantarlas hacia las áreas verdes del hotel, o hacia uno de los linderos formando una barrera natural.

- Durante la fase de operación preservar las especies sembradas.
- Tener a disposición del visitante y del personal de planta en general, información sobre las especies de flora existentes en el área de influencia del hotel.

Medidas para la protección de la fauna:

- Limitar las actividades de construcción estrictamente al área de las excavaciones para las obras civiles, evitando de este modo causar daños a los hábitats de la fauna identificada.
- Prohibir estrictamente las actividades de recolección y/o extracción de fauna por medio de carteles informativos.
- Mantener los ruidos ocasionados por la maquinaria por debajo de los límites máximos permisibles en decibeles, así también se recomienda que la maniobra y operación de esta maquinaria sea en un horario de 07:00 hasta las 18:00 horas.
- Tener a disposición del visitante y del personal de planta en general, información sobre las especies de flora y fauna existentes en el área de influencia del hotel.

Medidas en los procedimientos de mantenimiento y limpieza:

El parque y específicamente el área hotelera de las cabañas, durante su operación deberán tener en cuenta las siguientes medidas:

- Revisar periódicamente los paneles solares y las baterías que almacenan la energía solar.
- Arreglar las puertas y ventanas mal ajustadas para que no haya pérdidas o alteración del clima interior.
- Evitar el uso de aerosoles que contengan compuestos clorofluorcarbonados (CFCs) o compuestos orgánicos volátiles.
- No utilizar ambientadores, ventilar siempre que sea posible, abriendo puertas y ventanas, asegurándose de luego dejarlas bien cerradas.
- Usar limpiadores multiuso cuando sea posible y asegurarse que la cantidad de agua empleada en la limpieza sea la adecuada.
- Aprovechar las toallas o manteles viejos como trapos de limpieza.
- El responsable de la limpieza debe llenar los registros de limpieza de las habitaciones, baños, áreas comunales y demás instalaciones una vez finalizada esta actividad.

Programa de control de plagas

El hotel deberá contar con un programa de acción inmediata en el caso de ataque de plagas. Dicho programa tendrá especial cuidado en la seguridad del personal de planta, visitantes, animales y plantas silvestres.

Programa de manejo de desechos

Se utilizará para identificar y establecer los tipos de desechos generados durante cada una de las actividades del proyecto y establecer los procedimientos para el manejo de desechos, priorizando las acciones que promuevan la sustitución en la fuente, minimización, selección, reciclaje y reprocesamiento de los desechos asegurando una adecuada disposición, todo esto con el objetivo de aprovechar al máximo todos los recursos invertidos en el proceso así como también los desechos generados durante el mismo evitando la contaminación del ambiente con la disposición inadecuada o innecesaria de estos.

Para la fase de construcción:

- Determinar un sitio temporal, cubierto, señalizado e impermeabilizado para colocar los recipientes y fundas autorizadas por el municipio de San Lucas, Sacatepéquez. Los recipientes temporales de almacenamiento de desechos generados, están diferenciados por medio de colores (rojo para peligrosos, negro para no reciclables, azul para reciclables y verde para orgánicos) y deben estar debidamente tapados.
- Almacenar los desechos en los basureros para luego entregarlos al recolector municipal. Elaborar y llenar un registro cada vez que se entreguen los desechos.
- Los escombros y restos de construcción serán depositados en los sitios de relleno destinados para el efecto, previo a la autorización del Gobierno Municipal de San Lucas, Sacatepéquez.

- Se prohíbe depositar escombros en el relleno sanitario, en sitios de disposición final de desechos o abandonar en espacios públicos de zonas pobladas y protegidas.
- Capacitar al personal de construcción para que sepan clasificar los desechos que se van a generar durante la construcción de las obras.

Para la fase de operación:

- Implementar basureros en lugares visibles, debidamente señalados e identificados.
- Los basureros deberán identificarse básicamente en: reciclables, no reciclables y orgánicos.
- Los basureros identificados deberán encontrarse principalmente en habitaciones, baños de habitaciones, baños sociales, cocina, comedor, áreas comunales o sociales, y demás lugares donde se generen desechos.
- Establecer un área de almacenamiento de desechos que esté cubierta, señalizada e impermeabilizada y colocar los recipientes y fundas autorizadas por el municipio de San Lucas, el color del recipiente dependerá del desecho a almacenar, es decir:
 - ✓ Rojo si es peligroso (almacenar los desechos individualmente).
 - Plásticos: envases de productos químicos de desinfección y limpieza, frascos de aceites.
 - Baterías, pilas.

- Focos fluorescentes.
- Aceites usados, pinturas, barnices, solventes.
- Artículos de goma y hule.

- ✓ Negro si es no reciclable.
 - Desechos de baño, servilletas, pañales, toallas sanitarias, envolturas de golosinas.

- ✓ Azul si es reciclable (almacenar los desechos individualmente).
 - Papel: papel de oficinas, papel periódico, revistas, cartulinas, cuadernos, libros; o cartón: cajas de cartón para embalar, empaques de productos, *tetrapack*.
 - Plástico: envases de bebidas gaseosas, agua y refrescos; utensilios de cocina limpios, muebles, otros; bolsas plásticas, baldes, juguetes, tubos de PVC; cubetas, cuerdas plásticas, y otros tipos de plásticos.
 - Vidrio: envases de refrescos, frascos de mermeladas, salsas o conservas limpios.
 - Metales, ropa y trapos.
 - Artículos de espuma.

- ✓ Verde si es orgánico (los aceites y grasas por separado)
 - Restos de comida, como cáscaras de frutas, verduras, sobras de comida.
 - Restos de plantas, como desechos de jardinería.
 - Restos de madera: maderas de construcción, aserrín, viruta.

Los recipientes y fundas deberán ser sacados a la vía pública, en los horarios establecidos y difundidos por el Gobierno Municipal de San Lucas Sacatepéquez, para ser entregados al recolector municipal.

Programa de contingencias y emergencias ambientales:

El plan de contingencias detalla los procedimientos a ser implementados para responder inmediata y eficazmente a un evento que pueda causar algún daño y cualquier emergencia ambiental que se diera durante el desarrollo de las actividades del proyecto.

Las situaciones de incidentes serios, si no son controladas oportuna y apropiadamente, pueden resultar en pérdidas de vidas humanas y daños a la propiedad pública y privada, por lo cual, se describirán los procedimientos que se aplicarán para afrontar de manera oportuna y efectiva las emergencias que pueden ocurrir durante la ejecución de las etapas del proyecto.

Para la fase de construcción:

- Organizar un plan de contingencias que considere riesgos, es decir, eventos de accidentes de tránsito y emergencias médicas, incendios, entre otros, a fin de mitigar algún evento contingente que pueda presentarse.
- Informar al inicio de las actividades a todo el personal laboral, sobre emergencias y seguridad industrial (Inducciones semanales).
- Asignar responsabilidades para todo el personal que tendrá participación directa en la ejecución del plan de contingencias.

- Coordinar oportunamente con las autoridades y público del área de influencia directa, para responder adecuadamente a cualquier contingencia que pueda ocurrir durante la fase de construcción del proyecto.
- Verificar permanentemente la buena operatividad y disponibilidad de los recursos (personal, equipo y comunicaciones) que se requiere para responder ante una emergencia ambiental.
- Capacitar y entrenar al personal sobre cómo responder a una emergencia (incluye realización de simulacros).
- Mantener el botiquín de seguridad y su respectivo extintor (tipo ABC) en cada uno de los vehículos y maquinaria que operarán en la obra.
- Mantener una lista de teléfonos de emergencia: Cruz Roja, Policía y Cuerpo de Bomberos.

Para la fase de operación:

- Organizar un plan de contingencias que considere diferentes tipos de riesgos, a fin de mitigar algún evento contingente que pueda presentarse.
- Identificar y establecer una zona de reunión a la que irá el personal en caso de evacuación.
- Diseñar una ruta de evacuación del personal para salvaguardar sus vidas en el caso de una contingencia o emergencia.

- Dotar a la edificación de un sistema de detección de incendios y de un sistema de alarma apropiado, cuyo sonido sea perceptible, particular y conocido por todos.
- De ser necesario, luego de la evaluación de riesgos, se instalará un sistema de alto parlante que pueda ser utilizado para transmitir calmadamente las órdenes e indicaciones pertinentes que orienten y faciliten la operación de evacuación.
- Implementar extintores manuales contra incendios.
- Realizar el mantenimiento de los extintores, cumpliendo con los requerimientos del fabricante.
- Colocar los extintores en sitios fácilmente accesibles y no obstruirlos con obstáculos; los extintores deben ser colocados a una altura de 1,50 desde la superficie del suelo.
- Identificar y disponer en áreas visibles una lista de teléfonos de emergencia: Cruz Roja, Policía y Cuerpo de Bomberos.
- Elaborar un esquema de contingencias en el cual se identifiquen las áreas de riesgo y la ubicación de los elementos de seguridad necesarios para cuando sean útiles, como botiquín de primeros auxilios, linternas, palos, cuerdas, extintores, etc.
- Capacitar anualmente a todo el personal sobre el plan de contingencias.
- Realizar un simulacro semestralmente.

Señalización ambiental dentro del parque

La señalización ambiental tiene como propósito velar por la mínima afectación de los componentes ambientales durante el desarrollo de las diferentes etapas del proyecto. La señalización que debe implementarse será de tipo informativa y preventiva, para lo cual, se deberá cumplir los siguientes lineamientos básicos:

- La señalización debe ser clara y visible.
- Los rótulos de señalización deben ubicarse en lugares estratégicos.
- El texto de cada rótulo de señalización deberá ser mínimo y específico.
- Los rótulos de señalización deberán ser elaborados con materiales de fácil mantenimiento, durables que causen el menor impacto visual y al entorno.
- Colocar letreros de advertencia, exteriores a la obra, para los transeúntes o público en general, referentes a las diversas actividades que se realicen.
- Prever que la señalización sea visible de día y de noche, para lo cual se deberán utilizar materiales reflectantes y/o buena iluminación.
- Señalizar con paneles informativos en los que se indique al personal de obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales, los que serán colocados en el área de las obras en puntos estratégicos designados por un supervisor ambiental.

- Colocar rótulos que muestren la ubicación de extintores, bombas de agua y salidas de emergencia.

5. ESTUDIO ECONÓMICO

El presente estudio económico, ayudará a obtener y ordenar toda la información necesaria en cuanto a gastos e ingresos que se tendrán en la etapas de inicio y de operación del proyecto para poder determinar el total de inversión necesaria para su realización y de esta forma poder determinar si el proyecto será factible o no.

5.1. Análisis de los precios

Es importante realizar un análisis de los precios del mercado para poder determinar el total de inversión que se requerirá para la implementación del proyecto, en cada una de las fases del mismo, para que los costos sean mínimos, pero que lo se compre sea de buena calidad.

5.1.1. Determinación de los precios

Para poder determinar los precios de los recursos a utilizar para la construcción de dichas cabañas, se utilizarán cotizaciones realizadas en diferentes empresas para que de acuerdo a dichas cotizaciones, seleccionar la que mejor se adecue en cuanto a precio y calidad. Dichas cotizaciones se muestran en los anexos.

La calidad es un factor muy importante, especialmente en el tipo de madera a utilizar, ya que debido a que estará en contacto directo con la naturaleza debe ser madera de buena calidad, que sea resistente a diversos factores naturales como la lluvia y durante las épocas de verano. En este caso

se utilizará, como se había especificado madera tratada, ya que es más resistente a las inclemencias del tiempo.

5.1.2. Clasificación de los precios

Se clasificarán los precios que se utilizarán para la construcción del proyecto, y los precios cotizados del mobiliario y equipo para las cabañas y para el área administrativa del parque. Es importante clasificarlos ya que la compra del mobiliario y equipo se comprará individualmente que el material que se necesitará para la construcción, ya que para esta etapa se utilizarán los costos que brinde la empresa que se dedica a la construcción de este tipo de cabañas.

5.1.3. Precio promedio

De acuerdo a los precios cotizados para las diferentes etapas de la construcción y de equipamiento, se puede determinar el precio medio del equipo total a utilizar en el proyecto. Como se mencionó anteriormente, el criterio para la selección de los proveedores se basará en base no solo al precio sino también a la calidad. Los precios que se utilizarán para adquirir todo el equipo necesario se muestran en el siguiente inciso.

5.1.4. Proyección de los precios

La proyección de los precios de mercado para adquirir el mobiliario y equipo necesario de las cabañas y del área administrativa del parque se muestran en la tabla IX, en la cual se incluye el mobiliario para equipar cada una de las cabañas y al mismo tiempo los acabados que tendrá cada una para decoración.

Tabla IX. **Detalle de costos estimados para equipar habitaciones y área administrativa**

Mobiliario y equipo	Cantidad	Costo	Total
Cama matriomonal	12	Q3 000,00	Q36 000,00
Cama Imperial tipo litera	12	Q2 500,00	Q30 000,00
Mesa dormitorio	12	Q500,00	Q6 000,00
Sábanas	40	Q150,00	Q6 000,00
Edredones	24	Q250,00	Q6 000,00
Almohadas	36	Q35,00	Q1 260,00
Cuadros para decoración	24	Q50,00	Q1 200,00
Mueble tipo guardaropa	12	Q800,00	Q9 600,00
Juego de Sala de madera	7	Q2 100,00	Q14 700,00
Comedor de madera	6	Q2 300 00	Q13 800,00
Mueble de cocina	6	Q2 800 00	Q16 800,00
Estufa eléctrica de dos hornillas	6	Q300,00	Q1 800,00
Lavatrastos	6	Q700,00	Q4 200,00
Sanitario	13	Q700,00	Q9 100,00
Lavamanos	13	Q500,00	Q6 500,00
Ducha	12	Q150,00	Q1 800,00
Cortina de baño	12	Q75,00	Q900,00
Espejo	13	Q200,00	Q2 600,00
Escritorio	2	Q1 800,00	Q3 600,00
Computadoras de escritorio	2	Q4 000,00	Q8 000,00
Impresora	1	Q300,00	Q300,00
Silla giratoria	2	Q850,00	Q1 700,00
Costo total estimado			Q181 860,00

Fuente: elaboración propia con base en el estudio técnico.

Los precios para los materiales en la etapa de construcción se muestran en el anexo dos.

5.2. Recursos financieros

El hotel y el parque en general, generarán diferentes gastos mensualmente, los cuales la municipalidad no tiene la capacidad de satisfacer a cabalidad, por lo que no solamente se tendrán los ingresos establecidos por la municipalidad sino también los que dejan los visitantes al llegar al lugar.

5.2.1. Ingresos por el turismo y visitas

Los ingresos que se obtendrán por las visitas de los huéspedes se calcularán de acuerdo a la cuota que se cobrará por persona por cada cabaña. Las cabañas están diseñadas para recibir a ocho personas por cabaña, ya que de acuerdo al estudio de mercado se determinó que la mayoría de visitantes asisten acompañados de un buen número de personas, adicionalmente se hizo con este diseño ya que así lo solicitó la Municipalidad.

De acuerdo al estudio de mercado, se estableció que habrá un crecimiento poblacional durante cada año por lo que la demanda irá aumentando de igual forma, lo cual es beneficioso para el proyecto. De la población total un porcentaje bastante alto visita, ha visitado o visitaría el parque, según lo demuestran las encuestas.

Los porcentajes de ocupación variarían en función de la situación que guarde el mercado. Lo usual es suponer niveles de ocupación menores a la competencia en los primeros años de operación, para incrementarlos paulatinamente hasta llegar hasta los coeficientes adecuados en un tiempo de

tres o cuatro años. El ritmo de ese incremento, el porcentaje de partida y el de estabilidad dependerán de las expectativas ofrecidas por el mercado y por el déficit que muestra el balance de la oferta.

En base a lo anteriormente expuesto, se presenta a continuación una tabla mostrando un incremento en la demanda a lo largo de los primeros años de vida del proyecto hasta que alcanza un nivel de estabilidad para luego realizar el cálculo del total de los ingresos que se tendrán durante los primeros siete años, después de este tiempo se considerará constante el nivel de ingresos que recibirá el parque.

Se realizará un cálculo preliminar suponiendo que la capacidad del hotel estaría al 100% durante todo el año, esto para poder determinar posteriormente los ingresos a lo largo del tiempo con la capacidad que cubrirá la demanda. De acuerdo a la capacidad de cada cabaña el precio por noche es de Q. 350,00, reduciendo así el precio por persona a Q. 46,75, lo cual es aún más beneficioso, ya que el precio que las personas estarían dispuestas a pagar se reduce.

TablaX. Cálculo de total de ingresos suponiendo ocupación de 100% durante un año

Tarifa por persona	No. Personas por cabaña	Total cabañas	Cantidad de noches	% Ocupación	Ingreso anual
Q43,75	8	6	365	100%	Q766 500,00

Fuente: elaboración propia con base en el estudio de mercado.

En base al cálculo mostrado en la tabla anterior se puede determinar un pronóstico aproximado de ingresos tomando en cuenta las variables de

ocupación a lo largo del tiempo, ya que en los primeros años la demanda será baja a comparación de cuando encuentre su nivel de estabilidad.

En la tabla XI se muestra el pronóstico aproximado de ingresos durante los primeros siete años del proyecto, el cual generará ingresos de acuerdo al nivel de ocupación que se tenga durante los años.

Tabla XI. Pronóstico de ingresos para los primeros siete años del proyecto

Años	-	1	2	3	4	5	6	7
% ocupación	100	50	60	70	80	80	80	80
Cant. Noches	365	182	219	255	292	292	292	292
Ingreso anual	Q766,500.00	Q382,200.00	Q459,900.00	Q535,500.00	Q613,200.00	Q613,200.00	Q613,200.00	Q613,200.00

Fuente: elaboración propia con base en el estudio de mercado.

Como se observa en la tabla anterior, el pronóstico se hace a siete años y con precio constante. Se puede observar también que a partir del cuarto año se alcanza la madurez de mercado, y a partir de los cuales se supone un porcentaje de ocupación relativamente continuo.

5.2.2. Ingresos por parte de la Municipalidad

Debido a que el parque se encuentra bajo jurisdicción de la Municipalidad de San Lucas, Sacatepéquez, la misma debe dar una aporte monetario para el mantenimiento del parque, sin embargo debido al nuevo proyecto esta cuota debe aumentar, aunque debido al poco presupuesto con el que se cuenta, una buena parte de los gastos mensuales se cubrirán con el ingreso obtenido por los visitantes.

La Municipalidad invertirá en el cincuenta por ciento del total de la inversión, además mensualmente contribuirá como cuota fija la cantidad de quince mil quetzales. Dicho importe extra que aportará la Municipalidad será utilizado para cubrir parte de los costos fijos y variables que se darán durante la vida del proyecto.

5.2.3. Total de ingresos

En base a los datos anteriores, se puede cuantificar el total de ingresos que obtendrá el parque con las cabañas ecológicas en funcionamiento y dichos ingresos se muestran tabla XII, sumando el ingreso obtenido por los visitantes más el aporte mensual de la municipalidad, el cuál será constante a lo largo de la vida útil del proyecto.

Tabla XII. **Total de ingresos que generará el proyecto**

AÑO	1	2	3	4	5	6	7
Visitantes	Q382 200,00	Q459 900,00	Q535 500,00	Q613 200,00	Q613 200,00	Q613 200,00	Q613 200,00
Municipalidad	Q15 000,00	Q15 000,00	Q15 000,00	Q15 000,00	Q15 000,00	Q15 000,00	Q15 000,00
Total	Q397 200,00	Q474 900,00	Q550 500,00	Q628 200,00	Q628 200,00	Q628 200,00	Q628 200,00

Fuente: elaboración propia con base en el estudio de mercado.

5.2.4. Proyección financiera

La proyección financiera se realizará con el objetivo de especificar detalladamente los costos en los que incurrirá el proyecto en cada una de sus fases y de esta forma poder determinar el total requerido para la inversión del mismo.

5.2.4.1. Fase de construcción

Para esta fase, se debe cuantificar el total de los costos para poder determinar el total de inversión necesario para realizar el proyecto. Esto con el objetivo de determinar el importe que debe dar la municipalidad y el importe que debe dar la empresa u organización que desee invertir o donar para el proyecto.

Para poder determinar el total necesario, durante la construcción de las cabañas, se analizó el diseño presentado y se cuantificó el total de materiales a utilizar en cada etapa de la construcción y adicionalmente mostrando el total de la mano de obra. De acuerdo a las características y dimensiones de las cabañas se obtuvo una cotización en la cual se puede observar los costos en los que se incurrirá en la fase de construcción de cada una de las cabañas.

Las fases que se incluyen son las de trabajos preliminares que incluyen trazos y estaqueado, cimentación que se divide en corte estructural, relleno estructural y cimiento corrido y por último la estructura de las cabañas, que consta de las estructuras de las columnas de madera, vigas de madera, reglillas de madera para muro, ventanas y techo.

Dichos costos se detallan en la tabla XIII.

Tabla XIII. **Costo de madera para cada una de las etapas de construcción de cabañas**

ID	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNI.	TOTAL
1	TRABAJOS PRELIMINARES				Q629,95
	1.01 Trazo y Estaqueado	123,7415	m2	Q5,60	Q692,95
2	CIMENTACIONES				Q16 341,98
	2.01 Corte estructural	5,94	m3	Q42,37	Q251,68
	2.02 Relleno estructural	3,56	m3	Q116,79	Q415,77
	2.03 Cimiento Corrido	5,94	m3	Q2 638,81	Q15 674,53
3	ESTRUCTURA				Q115 088,10
	3.01 Columnas de madera	20,08	pie tabla	Q1 100,00	Q22 088,00
	3.02 Vigas de madera	12,781	pie tabla	Q1 100,00	Q14 059,10
	3.03 Reglilla de madera para muro	106,7	global	Q250,00	Q26 675,00
	3.04 Ventanas	8	m2	Q530,00	Q4 240,00
	3.05 Techo	43,66	pie tabla	Q1 100,00	Q48 026,00

Fuente: CC group / Sisma Consulting (empresa en la que se cotizó)

De acuerdo a la tabla anterior y los datos en anexo dos, el costo total por construcción de cada una de las cabañas se muestra en la tabla XIV.

Tabla XIV. **Resumen de costos de construcción por cabaña**

Cuadro Resumen de Oferta				
1	Precio M2	Q123,74	Q1 293,36	\$165,81
2	Total			Q132123,03
3	IVA 12%			Q15854,76
4	Mano de Obra			Q 9 599,28
5	Total de Proyecto			Q157 577,07

Fuente: elaboración propia con base en la cotización.

5.2.4.1.1. Costos fijos

Los costos fijos estimados se utilizarán para cuantificar el total en esta etapa para determinar el total de inversión necesario para la realización del proyecto. Dichos costos son el total cuantificado de los costos en los que se incurrirá al iniciar el proyecto, es decir en su etapa de construcción.

Para el agua potable como se mencionó en el estudio técnico, el parque cuenta con nacimientos de agua y por lo tanto pozos para proporcionar el agua necesaria al parque, por lo que únicamente se toma en cuenta la construcción de los drenajes para las seis cabañas.

Para el cálculo de movimiento de tierra se toma en cuenta únicamente para el área en donde se construirá cada cabaña, es decir no se aplanará el terreno completo, por motivo de ser un área protegida. Esto con el objetivo de minimizar al máximo los impactos al ambiente, a la flora y la fauna.

El resumen de los costos fijos necesarios para la etapa de inversión se muestra en la tabla XV, para la etapa de construcción que incluye el movimiento de tierra, drenajes y tubería de agua potable, construcción, cableado para energía y los paneles solares. También se incluyen los costos para la inversión de mobiliario y equipo para las cabañas y para el área administrativa y otros gastos como limpieza del terreno, reforestación y gastos de publicidad para dar a conocer el nuevo proyecto.

Tabla XV. **Costos fijos en la etapa de construcción**

INVERSIÓN FIJA	MONTO	TOTAL
1. Construcción		
Movimiento de tierra	Q 3 500,00	Q 21 000,00
Drenajes y tubería de agua potable		Q 28 500,00
Construcción de cabañas	Q 157 577,07	Q 945 462,42
Cableado para energía y luminarias		Q 10 000,00
Inversión de Paneles Solares	Q6 500,00	Q 39 000,00
2. Mobiliario y equipo Cabañas		Q 166 860,00
3. Mobiliario y equipo de área administrativa		Q 15 000,00
4. Otros gastos		Q 1 000,00
Limpieza del terreno luego de construcción		Q 400,00
Reforestación		Q 500,00
GASTOS DE ORGANIZACIÓN		
Publicidad		Q 1 500,00
TOTAL		Q 1 228 222,42

Fuente: elaboración propia con base en el estudio económico.

5.2.4.1.2. Costos variables

En cuanto a los costos variables se estableció dejar un renglón para imprevistos durante la fase de construcción por cualquier eventualidad que no esperada. Dicho imprevisto será tomado como el 5% de la inversión total. Se considera como variable debido a que dicho monto puede o no que se tenga que utilizar durante la etapa de construcción.

El total de inversión con costos fijos y variables se muestra en la siguiente tabla:

Tabla XVI. **Total de inversión inicial**

TIPO DE COSTO	TOTAL
Costos Fijos	Q1 228 222,42
Costos Variables (5%) de costos fijos	Q61 411,12
TOTAL INVERSIÓN	Q1 289 633,54

Fuente: elaboración propia con base en el estudio económico.

5.2.4.2. Fase de operación y mantenimiento

Durante la fase de operación y mantenimiento surgirán varios costos que se darán a lo largo de la vida útil del proyecto, los cuales se dividen en fijos y variables al igual que en el inciso anterior. Dichos costos se presentan detalladamente a continuación:

5.2.4.2.1. Costos fijos

Los criterios que se tomaron en cuenta para realizar la estimación de los diferentes costos fijos en los que incurrirá el proyecto durante su vida útil se describen a continuación:

- Mano de obra

Entre los costos fijos de la fase de operación y mantenimiento se encuentra la mano de obra, cuya proyección es calculada de acuerdo a los salarios los cuales la municipalidad está dispuesta a pagar por los diferentes

puestos de trabajo según se requiere en dicho proyecto, como se muestra a continuación en la tabla XVII, en donde se muestra la planilla de salarios con el cálculo de las prestaciones salariales para casa uno de los puestos descritos:

Tabla XVII. Planilla de salarios del personal del parque

No.	Personal Requerido	Sueldo base	Bono	Salario mensual	Total salario	Bono 14 8.33%	Aguinaldo 8.33%	Vacaciones 4.17%	Indemnización 8.33%	Prestaciones mensuales	Prestaciones anuales	Salario + Prestaciones	TOTAL
1	Director	Q4 000,00	Q250,00	Q4 250,00	Q51 000,00	Q333,20	Q333,20	Q166,80	Q333,20	Q1 166,40	Q13 996,80	Q64 996,80	Q64 996,80
1	Asistente administrativo	Q2 500,00	Q250,00	Q2 750,00	Q33 000,00	Q208,25	Q208,25	Q104,25	Q208,25	Q729,00	Q8 748,00	Q41 748,00	Q41 748,00
1	Coordinador	Q3 000,00	Q250,00	Q3 250,00	Q39 000,00	Q249,90	Q249,90	Q125,10	Q249,90	Q874,80	Q10 497,60	Q49 497,60	Q49 497,60
1	Recepcionista	Q2 500,00	Q250,00	Q2 750,00	Q33 000,00	Q208,25	Q208,25	Q104,25	Q208,25	Q729,00	Q8 748,00	Q41 748,00	Q41 748,00
3	Camareros	Q2 500,00	Q250,00	Q2 750,00	Q33 000,00	Q208,25	Q208,25	Q104,25	Q208,25	Q729,00	Q8 748,00	Q41 748,00	Q125 244,00
5	Guardias Ecológicos	Q2 100,00	Q250,00	Q2 350,00	Q28 200,00	Q174,93	Q174,93	Q87,57	Q174,93	Q612,36	Q7 348,32	Q35 548,32	Q177 741,60
4	Agentes de seguridad	Q2 100,00	Q250,00	Q2 350,00	Q28 200,00	Q174,93	Q174,93	Q87,57	Q174,93	Q612,36	Q7 348,32	Q35 548,32	Q142 193,28
	TOTALES	Q18 700,00	Q1 750,00	Q20 450,00	Q245 400,00	Q1 557,71	Q1 557,71	Q779,79	Q1 557,71	Q5 452,92	Q65 435,04	Q310 835,04	Q643 169,28

Fuente: elaboración propia de acuerdo a los salarios a pagar por parte de la municipalidad, con base en el Manual de puestos y funciones.

Se calcularon también las obligaciones patronales a descontarse, los cuales se muestran a continuación:

Tabla XVIII. Tabla de obligaciones patronales

Descripción	Mensual	Anual
Cuota IGSS 10.67%	Q1 995,29	Q23 943,48
Cuota Intecap 1%	Q187,00	Q2 244,00
Total	Q2 182,29	Q26 187,48

Fuente: elaboración propia con base en la planilla de salarios.

Tomando en consideración que el parque en general recibe visitas diarias, no solamente se tendrán los ingresos de las cabañas sino también de las personas que visitan el parque, dichas personas no se hospedarán en las

cabañas, pero pagaran su derecho de entrada. Para análisis del presente estudio solamente se tomarán los ingresos y egresos generados por el funcionamiento del área de las cabañas.

Esto significa que parte de los sueldos del personal son utilizados para el servicio en general del parque, no solamente del área de cabañas, por lo que para determinar el costo de mano de obra se utilizará un porcentaje del 50% del total de mano de obra. Esto tomando en consideración que el 50% restante actualmente ya es absorbido por la Municipalidad en el funcionamiento general del parque.

Según lo anteriormente establecido anteriormente, el cálculo de sueldos y salarios que absorberá directamente el proyecto se muestra en la tabla XIX.

Tabla XIX. **Total de sueldos equivalente al proyecto**

	Mensual	Anual
Total de Sueldos	Q26 798,72	Q321 584,64
Obligaciones patronales	Q1 091,15	Q13 093,74
Total	Q27 889,87	Q334 678,38

Fuente: elaboración propia con base en la planilla de salarios.

- Teléfono

Se tomará un monto de trescientos quetzales mensuales por uso del teléfono teniendo una línea fija para uso del parque y del hotel, sin embargo esta cuota puede reducir, pero se tomará como fija para el presente análisis.

- **Mantenimiento**

Se tomará un monto para el mantenimiento de las instalaciones, para las cabañas, mobiliario y equipo y para revisión de los paneles solares para que a lo largo de su vida útil no den problemas que se den por falta del mantenimiento correspondiente, por lo tanto el mantenimiento de dicho equipo es muy importante para evitar fallos indeseados.

Además de lo anteriormente expuesto como costo fijo se debe de mencionar también que es importante contar con un imprevisto que pueda surgir ante los costos fijos mencionados anteriormente. Este monto se tomará como el 6% del total de los costos fijos.

El resumen de dichos costos fijos relacionados directamente con el proyecto se presenta en la tabla XX.

Tabla XX. Costos fijos que se generarán en la fase de operación del parque para el primer año

RUBROS	MENSUAL	ANUAL
Sueldos y salarios por año	Q26 798,72	Q321 584,64
Obligaciones patronales	Q1 091,15	Q13 093,74
Teléfono	Q350,00	Q4 200,00
Mantenimiento de equipo	Q5 000,00	Q60 000,00
Imprevistos	Q1 994,39	Q23 932,70
TOTAL DE COSTOS FIJOS	Q35 234,26	Q422 811,08

Fuente: elaboración propia con base en los costos fijos que se generarán.

5.2.4.2.2. Costos variables

Los costos variables se aumentarán 15% cada tres años durante la vida útil del proyecto, y éstos costos serán de mantenimiento y reparación de instalaciones el cual varía depende de lo que se vaya necesitando a lo largo del tiempo, también papelería y útiles que se utilizarán en el área administrativa, así como también el material y útiles que se utilizarán para el área de limpieza, para el botiquín y para el equipo de seguridad.

El resumen de dichos costos para el primer año de operación se muestra en la tabla XXI, describiendo los costos para el primer año y para los siguientes años del proyecto, mostrando el 15% de aumento en el rubro anteriormente mencionado.

Tabla XXI. **Costos variables que se generarán en la fase de operación del parque para el primer año**

RUBROS	MENSUAL	ANUAL
Mantenimiento y reparación de las instalaciones	Q800,00	Q9 600,00
Papelería y útiles	Q500,00	Q6 000,00
Útiles de limpieza	Q1 000,00	Q12 000,00
Botiquín	Q80,00	Q960,00
Equipo de seguridad	Q500,00	Q6 000,00
TOTAL COSTOS VARIABLES	Q2 880,00	Q34 560,00

Fuente: elaboración propia con base en los costos fijos que se generarán.

Los costos variables estimados para quince años de vida tomando el aumento del 15% del proyecto se muestran en la tabla XXII.

Tabla XXII. **Total de costos variables para los 15 años de vida útil del proyecto**

Rubros	años 1-3	años 4-6	años 7-9	años 10-12	años 13-15
Mantenimiento y reparación	Q800,00	Q920,00	Q1 058,00	Q1 216,70	Q1 399,21
Papelería y útiles	Q500,00	Q500,00	Q500,00	Q500,00	Q500,00
Útiles de Limpieza	Q1 000,00	Q1 000,00	Q1 000,00	Q1 000,00	Q1 000,00
Botiquín	Q80,00	Q80,00	Q80,00	Q80,00	Q80,00
Equipo de seguridad	Q500,00	Q500,00	Q500,00	Q500,00	Q500,00
TOTAL MENSUAL	Q2 880,00	Q3 000,00	Q3 138,00	Q3 296,70	Q3 479,21
TOTAL ANUAL	Q34 560,00	Q36 000,00	Q37 656,00	Q39 560,40	Q41 750,52

Fuente: elaboración propia con base en los costos variables del primer año.

Luego de realizar los costos fijos y variables durante la fase de operación y mantenimiento, el total de costos anuales se muestran en la tabla XXIII.

Tabla XXIII. **Total de costos fijos y variables durante la vida útil del proyecto**

	años 1-3	años 4-6	años 7-9	años 10-12	años 13-15
Costos Fijos	Q422 811,08	Q422 811,08	Q422 811,08	Q422 811,08	Q422 811,08
Costos Variables	Q34 560,00	Q36 000,00	Q37 656,00	Q39 560,40	Q41 750,52
Total de egresos por año	Q457 371,08	Q458 811,08	Q460 467,08	Q462 371,48	Q464 561,60

Fuente: elaboración propia con base en los costos fijos y variables.

5.2.5. Conclusiones comparativas

Según los datos anteriores, se puede determinar que los ingresos superan los egresos, sin embargo aún no se pueden tomar decisiones ya que no se ha

realizado aún ningún tipo de análisis. Es importante mencionar que aunque el proyecto genere ingresos propios también es considerado social por los beneficios que este dejará a la población como la generación de empleos y un aumento en la economía de la región por el aumento de turismo en el lugar.

De acuerdo a los datos obtenidos en este estudio, se procede a calcular la factibilidad del mismo por medio del estudio financiero el cual será analizado en el siguiente capítulo.

6. ESTUDIO FINANCIERO

La evaluación financiera de proyectos es el proceso mediante el cual una vez definida la inversión inicial, los beneficios futuros y los costos durante la etapa de operación, permite determinar la rentabilidad de un proyecto.

Antes que mostrar el resultado contable de una operación en la cual puede haber una utilidad o una pérdida, tiene como propósito principal determinar la conveniencia de emprender o no el proyecto de inversión.

Para llevar a cabo la evaluación financiera de este proyecto se han establecido los siguientes criterios:

- Se utilizará la tasa de rentabilidad mínima aceptada (TREMA), como una tasa comparativa con la tasa interna de retorno (TIR) para determinar la factibilidad en cada una de las opciones. La tasa pasiva bancaria actual para el cálculo de la TREMA será del 8%, siendo esta la tasa promedio utilizada en el Sistema Financiero Nacional.⁶
- La tasa de inflación utilizada en el cálculo de la TREMA, es del 4.36%, siendo este el promedio de la correlación lineal del presente año.⁷
- La tasa activa bancaria actual, para análisis del presente estudio será del 16,25%, siendo ésta la utilizada en el Sistema Financiero

⁶Fuente: Superintendencia de bancos, Boletín de estadísticas del Sistema Financiero al 29 de diciembre de 2011.

⁷ Fuente: Banco de Guatemala, tasas de inflación basadas en índices de precios al consumidor para el presente año.

Nacional,⁶ considerando que en la opción dos, será necesario obtener la mitad de la inversión inicial con un préstamo.

- Se establece un período de 15 años como vida útil del proyecto para la realización de proyecciones y cálculos.
- La estimación del capital se hizo en base a los costos de operación y administración del primer año.

6.1. Evaluación financiera

Para poder realizar los análisis correspondientes se realizará el flujo de efectivo con todas las entradas y salidas de dinero a lo largo de la vida útil del proyecto. En el flujo de efectivo se reflejan los ingresos y egresos que generará el proyecto, los cuales fueron especificados en el estudio económico. Dicho flujo de efectivo será utilizado para analizar la viabilidad de la inversión, y será la base para calcular el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

Para la realización de dicho proyecto se tienen dos opciones únicamente. La primera consiste en obtener ayuda de una organización sin fines de lucro, que puede ser también ayuda internacional que de acuerdo a los beneficios sociales y por ser un proyecto del sector público, esté interesado en donar el 50% restante de la inversión inicial, ya que como se había mencionado anteriormente la municipalidad cuenta con el 50% restante de la inversión.

La segunda opción a analizar consiste en obtener un préstamo del 50% de la inversión de una entidad bancaria. Esta opción se utilizaría en caso de no poder obtener la donación del resto de la inversión.

- Opción uno: proyecto obteniendo donación del 50% de la inversión inicial

Tabla XXIV. **Flujo de efectivo durante la vida útil del proyecto para la opción 1**

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7
INGRESOS	Q0.00	Q397,200.00	Q474,900.00	Q550,500.00	Q628,200.00	Q628,200.00	Q628,200.00	Q628,200.00
EGRESOS								
Inversión Inicial	Q1,289,633.54							
Costos Variables		Q34,560.00	Q34,560.00	Q34,560.00	Q36,000.00	Q36,000.00	Q36,000.00	Q37,656.00
Costos Fijos		Q422,811.08	Q422,811.08	Q422,811.08	Q422,811.08	Q422,811.08	Q422,811.08	Q422,811.08
Total de egresos	Q1,289,633.54	Q457,371.08	Q457,371.08	Q457,371.08	Q458,811.08	Q458,811.08	Q458,811.08	Q460,467.08
Utilidad	-Q1,289,633.54	-Q60,171.08	Q17,528.92	Q93,128.92	Q169,388.92	Q169,388.92	Q169,388.92	Q167,732.92

AÑO	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS	Q628,200.00	Q628,200.00	Q628,200.00	Q628,200.00	Q628,200.00	Q628,200.00	Q628,200.00	Q628,200.00
EGRESOS								
Inversión Inicial								
Costos Variables	Q37,656.00	Q37,656.00	Q39,560.40	Q39,560.40	Q39,560.40	Q41,750.52	Q41,750.52	Q41,750.52
Costos Fijos	Q422,811.08	Q422,811.08	Q422,811.08	Q422,811.08	Q422,811.08	Q422,811.08	Q422,811.08	Q422,811.08
Total de egresos	Q460,467.08	Q460,467.08	Q462,371.48	Q462,371.48	Q462,371.48	Q464,561.60	Q464,561.60	Q464,561.60
Utilidad	Q167,732.92	Q167,732.92	Q165,828.52	Q165,828.52	Q165,828.52	Q163,638.40	Q163,638.40	Q163,638.40

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valor Futuro para 9 años	-1289633.54	-Q200,692.66	Q50,292.81	Q229,848.85	Q359,624.94	Q309,354.79	Q266,111.65	Q226,675.32	Q194,989.52	Q167,732.92	Q314,304.59
											Recuperación

Valor Presente Neto (VPN)	Q569,414.91
---------------------------	--------------------

Tasa Interna de Retorno (TIR)	37.98%
-------------------------------	---------------

VPB	Q3,100,269.49
VPC	Q2,530,854.59
B/C	1.224989183

Opción 1 (%)	
Inflación	4.36
Interes bancario	8
Ganancia esperada	17
TREMA	29.36

Fuente: elaboración propia con base en el estudio económico.

- Opción dos: proyecto obteniendo un préstamo del 50% de la inversión inicial

Tabla XXV. **Flujo de efectivo durante la vida útil del proyecto para la opción 2**

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7
INGRESOS	Q0.00	Q397,200.00	Q474,900.00	Q550,500.00	Q628,200.00	Q628,200.00	Q628,200.00	Q628,200.00
EGRESOS								
Financiamiento	Q644,816.77							
Inversión Inicial	Q644,816.77							
Costos Variables		Q34,560.00	Q34,560.00	Q34,560.00	Q36,000.00	Q36,000.00	Q36,000.00	Q37,656.00
Costos Fijos		Q422,811.08	Q422,811.08	Q422,811.08	Q422,811.08	Q422,811.08	Q422,811.08	Q422,811.08
Total de egresos	Q644,816.77	Q457,371.08	Q457,371.08	Q457,371.08	Q458,811.08	Q458,811.08	Q458,811.08	Q460,467.08
Utilidad	-Q644,816.77	-Q60,171.08	Q17,528.92	Q93,128.92	Q169,388.92	Q169,388.92	Q169,388.92	Q167,732.92

AÑO	8	9	10	11	12	13	14	15
INGRESOS	Q628,200.00	Q628,200.00	Q628,200.00	Q628,200.00	Q628,200.00	Q628,200.00	Q628,200.00	Q628,200.00
EGRESOS								
Financiamiento								
Inversión Inicial								
Costos Variables	Q37,656.00	Q37,656.00	Q39,560.40	Q39,560.40	Q39,560.40	Q41,750.52	Q41,750.52	Q41,750.52
Costos Fijos	Q422,811.08	Q422,811.08	Q422,811.08	Q422,811.08	Q422,811.08	Q422,811.08	Q422,811.08	Q422,811.08
Total de egresos	Q460,467.08	Q460,467.08	Q462,371.48	Q462,371.48	Q462,371.48	Q464,561.60	Q464,561.60	Q464,561.60
Utilidad	Q167,732.92	Q167,732.92	Q165,828.52	Q165,828.52	Q165,828.52	Q163,638.40	Q163,638.40	Q163,638.40

Valor Presente Neto (VPN)	-Q64,861.82
---------------------------	--------------------

Tasa Interna de Retorno (TIR)	14%
-------------------------------	------------

VPB	Q2,666,898.49
VPC	Q2,731,760.31
B/C	0.976256402

Opción 2 (%)	
Inflación	4.36
Interes bancario	8
Ganancia esperada	17
TREMA	29.36

Fuente: elaboración propia con base en el estudio económico.

6.1.1. VAN

El valor actual neto o valor presente neto, es un método de evaluación de proyectos de inversión que consiste en determinar el valor presente de los flujos de efectivo, utilizando la tasa de descuento acorde al rendimiento mínimo esperado. El análisis del van se realizó a ambas opciones del proyecto, como se muestra en el flujo de efectivo de cada respectivamente.

- Opción uno: proyecto obteniendo donación del 50% de la inversión inicial

Si se utilizara dicha opción obteniendo una donación del 50% de la inversión inicial, el proyecto es viable según los resultados obtenidos, ya que la inversión se recupera en el año nueve. Analizando el valor presente neto de esta opción, da un valor positivo lo cual indica que el proyecto puede realizarse, El proyecto generará ingresos para mantenerse a lo largo de la vida útil y se recuperará la inversión inicial.

Debido a que la inversión inicial está compuesta por recursos propios de la municipalidad y por donación no se generarán intereses por deuda por lo tanto el proyecto se justifica.

- Opción dos: proyecto obteniendo un préstamo del 50% de la inversión inicial.

Según el análisis del valor presente neto el proyecto no es factible al utilizar esta opción, ya que da un valor negativo, lo cual indica que la inversión inicial no se recuperará durante la vida útil del proyecto, por lo cual si se tuviera que realizar un préstamo para la realización del proyecto no se justificaría, ya que no traería ningún beneficio.

6.1.2. TIR

La tasa interna de retorno es la tasa en la que los flujos de entrada y salida del proyecto, traídos a un valor presente se igualan. Esto significa que la TIR brindará una referencia para saber cuánto es lo mínimo que se le debe exigir al proyecto para cubrir el costo de la inversión y a partir de esta tasa obtener un rendimiento.

- Opción uno: proyecto obteniendo donación del 50% de la inversión inicial.

Siendo el resultado de la TIR mayor que el de la TREMA para esta opción, establece que el proyecto es factible, además, considerando que este es un proyecto municipal, el valor esperado es el adecuado.

- Opción dos: proyecto obteniendo un préstamo del 50% de la inversión inicial.

Al igual que en análisis del VAN, el resultado obtenido de la TIR para esta opción no es beneficioso, ya que resulta ser mucho menor que el de la TREMA, lo cual indica que no es factible realizar el proyecto con esta opción.

Por lo tanto según análisis del VAN y de la TIR, realizar el proyecto con esta opción no es factible debido a que los intereses generados hace que el proyecto no recupere su inversión en la vida útil del proyecto.

6.1.3. Beneficio costo

El beneficio costo es un análisis total de los gastos en contra del total de los beneficios previstos del proyecto con el fin de seleccionar la mejor opción o la más rentable. Si este índice es mayor que uno se acepta el proyecto; si es inferior que uno no se acepta, ya que significa que la rentabilidad del proyecto es inferior al costo del capital.

- Opción uno: proyecto obteniendo donación del 50% de la inversión inicial.

De acuerdo al análisis de beneficio costo para la primera opción, el resultado es 1,22; por lo tanto como es mayor que uno, indica que el proyecto es beneficioso. Este resultado indica que por cada quetzal invertido en el proyecto se ganan veintidós punto cinco centavos, lo cual es aceptable.

- Opción dos: proyecto obteniendo un préstamo del 50% de la inversión inicial.

Como ya se mencionó, la opción número dos no es factible, ya que no se recupera la inversión y según el análisis el resultado de beneficio costo es de 0,97; lo que indica que por cada quetzal invertido se pierden tres centavos, esto significa que el proyecto no debe realizarse.

6.1.4. Costo eficiencia

El costo de eficiencia es utilizado en proyectos sociales, es decir en los que el proyecto no recuperará la inversión, pero los beneficios que son obtenidos son de carácter social, su objetivo es medir el costo por cada beneficiario del proyecto. Sin embargo como este proyecto a pesar de ser

realizado por una municipalidad, si generará ingresos propios obtenidos por el alquiler de las cabañas no es necesario realizar el costo eficiencia.

6.1.5. Costo unitario por huésped

Como se mencionó en el estudio económico el total de inversión inicial es de Q. 1 289 633,54 por lo que el costo por cada cabaña es de Q. 214 938,92; como se muestra a continuación:

$$\text{Costo por cabaña} = \frac{\text{Q. 1 289 633,54}}{6 \text{ cabañas}} = \text{Q. 214 938,92} / \text{Cabaña}$$

Este es el costo total que se debe invertir para la construcción de las cabañas, lo que equivale a un costo inicial de Q. 26 867.37 centavos inicialmente por cada huésped al iniciar el proyecto.

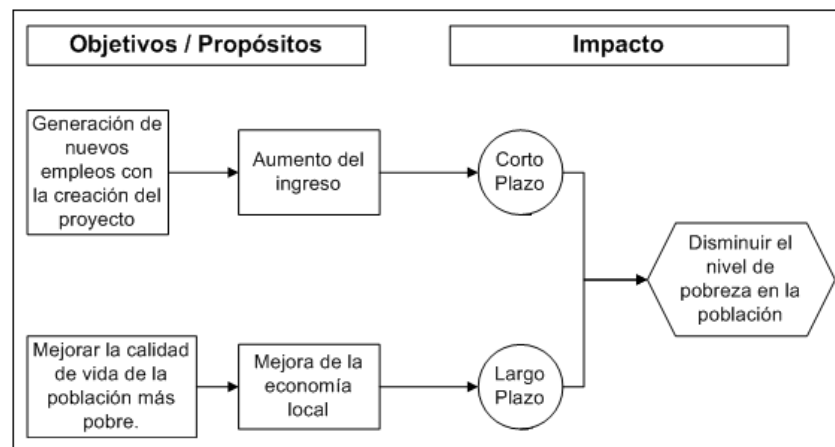
6.2. Beneficios económicos

Los beneficios a obtenerse por la realización de este proyecto son de gran importancia para el municipio de San Lucas, Sacatepéquez en general, ya que no solamente el proyecto es factible si se obtiene una donación por los ingresos que obtendrá la municipalidad, sino también por las fuentes de empleo que se generarán, así mismo por el aumento del turismo en la región, lo cual será beneficioso para la economía de los pobladores.

El proyecto se puede determinar de tipo social, debido a que busca mejorar las condiciones de vida de la comunidad de San Lucas, Sacatepéquez, ya sean tangibles e intangibles. El fin del proyecto consiste en optimizar el beneficio social que genera a través de las actividades que desarrolla.

Específicamente el proyecto busca atenuar el impacto provocado por la caída de ingresos de la población más vulnerable a través de dos objetivos. El primero mejorar la calidad de vida de la población por la generación de nuevos empleos, lo cual generará ingresos para familias del sector y el segundo una mejora en la economía local por el aumento de turismo generado en el lugar, es decir es un proceso integral redistributivo y es un satisfactor de necesidades psico económicas sociales debido a la creación de puestos de trabajo, desarrollo de los recursos humanos e inversiones, lo que genera a la postre un efecto multiplicador en la economía del sector, es decir, un mayor incremento en el gasto turístico que repercute sobre el ingreso y multiplica sus efectos.

Figura 21. Relación entre los objetivos y el impacto generado por la creación del proyecto



Fuente: elaboración propia.

Para poder analizar los beneficios a obtenerse, es necesario establecer indicadores, para determinar en un futuro si el proyecto genera los resultados esperados. Los indicadores son instrumentos que sirven para aclarar con mayor

detalle y definir con mayor precisión los objetivos y el impacto que se desea obtener sobre los beneficiarios previstos.

Tabla XXVI. **Indicadores para verificar los beneficios a obtener**

OBJETIVO	INDICADOR	MEDIO DE VERIFICACIÓN	REGIÓN
Reducir el nivel de desempleo.	Cantidad de personas que obtienen empleo por el funcionamiento del proyecto.	El Índice de Pobreza Humano (IPH) y el índice de Desarrollo Humano (IDH), para determinar en cuánto se va reduciendo la tasa de desempleo en el lugar.	San Lucas, Sacatepéquez.
Generar turismo sustentable en la región.	Aumento de personas visitantes por la creación del parque.	Número de turistas satisfechos, porcentaje de turistas repitentes en un período dado, porcentaje de incremento o disminución de visitantes al parque.	San Lucas, Sacatepéquez.
Mejorar la economía local.	Aumento de ingresos a la municipalidad para invertir en proyectos públicos/sociales.	PIB del turismo en la región, la cual representa la contribución directa de la industria del turismo en el crecimiento económico durante un periodo determinado.	San Lucas, Sacatepéquez.
Mejorar los ingresos de la población.	Aumento de ingresos de las personas de la localidad por economía informal (tiendas, ventas)	Proporción de la economía local generada únicamente por el turismo, según encuestas a los comerciantes locales.	San Lucas, Sacatepéquez.

Fuente: elaboración propia.

El cuadro anterior muestra en forma detallada los objetivos esperados con el proyecto, creando turismo sostenible, el cual contribuye al desarrollo integral del municipio, elevando sus aportes a la economía, incrementando el empleo, mejorando sostenidamente la calidad de vida de la población, contribuyendo al mismo tiempo a preservar o recuperar el patrimonio natural y cultural de uso turístico, para su uso responsable actual y futuro.

6.3. Fuentes de financiamiento

De acuerdo al presente estudio se puede observar que el proyecto es factible únicamente si la Municipalidad logra obtener una donación de alguna entidad debido a que de esta forma el proyecto traerá grandes beneficios no solo económicos sino también sociales. Conseguir tal donación, es el principal objetivo de la municipalidad sin embargo, se analizó la opción de conseguir un préstamo para poder obtener el cincuenta por ciento faltante de inversión, en caso de no obtener la donación, según los resultados mostrados el proyecto no sería factible, ya que no generaría ganancias.

Si el proyecto se realiza, la municipalidad deberá aportar la mitad de la inversión como lo había previsto, y obtener la mitad restante por medio de entidades de apoyo al sector público, de esta forma se podría realizar el proyecto, obteniendo los beneficios esperados.

CONCLUSIONES

1. Por medio del análisis de los seis estudios realizados para determinar la factibilidad del proyecto, se puede concluir que el proyecto es factible si se obtiene la donación o ayuda internacional para realizar el proyecto, de lo contrario no debería realizarse.
2. De acuerdo al estudio de mercado, se pudo determinar que existe una demanda potencial en el municipio de San Lucas, Sacatepéquez. Según los resultados obtenidos el proyecto tiene bastante aceptación, lo cual es muy importante ya que sin la demanda necesaria el proyecto no pudiera llevarse a cabo.
3. Se realizó un diseño para las cabañas ecológicas de acuerdo al espacio disponible dentro del parque así como a los requerimientos establecidos por la municipalidad, evitando al máximo cualquier aspecto que pudiera dañar o alterar el medio ambiente, y con las comodidades necesarias para llenar las expectativas de los visitantes.
4. Según los resultados obtenidos del estudio de impacto ambiental, el proyecto no generará impactos significativos que puedan afectar el entorno natural, sin embargo se deben tomar medidas preventivas o de mitigación para eliminar alteraciones en la flora y la fauna del lugar. También se tomó en cuenta un manejo de materiales para la fase de construcción para evitar daños al parque.

5. El recurso humano necesario para el funcionamiento del parque deberá ser seleccionado de acuerdo al manual de puestos y funciones el cual especifica claramente los requisitos y aptitudes para cada uno debe tener para poder desempeñarse.
6. A través de los diferentes estudios realizados se pudo determinar que el proyecto ayudará a aumentar el turismo en la región, el cual ayudará a mejorar la economía local.
7. Se establecieron varias medidas de mitigación para cada una de las fases del proyecto, es decir de construcción y de operación, con el objetivo de evitar al máximo daños al medio ambiente, los cuales puedan alterar el ecosistema existente, y cuidar así de la flora y fauna existente, tomando en consideración que el proyecto será realizado en un área protegida.
8. Uno de los beneficios a obtener por la creación del proyecto es la generación de fuentes de empleo, y así ayudar a reducir el porcentaje de desempleo actual de la región. Esto ayuda a mejorar la calidad de vida de las personas del lugar y a la vez mejorar la economía.
9. Con la construcción del área hotelera dentro del parque, aumentarán los ingresos percibidos, debido a que se contará con un área para poder hospedarse. Esto se pudo determinar en los estudios económico y financiero, los cuales muestran que los ingresos ayudarán a beneficiar a la municipalidad, si se obtuviera el 50% de la inversión inicial.
10. El proyecto generará beneficios económicos a partir del noveno año, pero a partir de este los beneficios obtenidos irán en aumento durante la vida útil del proyecto.

RECOMENDACIONES

1. La Municipalidad de San Lucas, Sacatepéquez debe encargarse de dar a conocer el proyecto a entidades de apoyo y hacer referencia en los beneficios que obtendría no solo la municipalidad como tal, sino también la población en general para obtener el aporte o donación necesario para la realización del proyecto.
2. La demanda analizada corresponde únicamente al municipio de San Lucas, Sacatepéquez; sin embargo es importante que el parque junto con la Municipalidad tengan un plan de promoción para dar a conocerlo y de esta forma aumentar el turismo esperado.
3. El comercio aumentará y junto a esto se deben tomar medidas preventivas para evitar daños al medio ambiente generados como por el alza del comercio. Para esto se debe de tener un buen manejo de desechos que será generado por el aumento de turismo.
4. A pesar de que según el estudio de impacto ambiental, la alteración sobre la flora y fauna y su medio sean mínimos, es importante tomar en cuenta las medidas de mitigación para evitar al máximo cualquier daño que estas puedan sufrir.

5. El personal que labore dentro del parque deberá ser seleccionado tomando en cuenta los requisitos y especificaciones de cada puesto de trabajo además que deberá guiarse sobre el reglamento interno de trabajo.
6. Si no fuera posible conseguir la ayuda para realizar el proyecto evitar realizar préstamos para realizarlo ya que esto no haría factible el proyecto, por lo que la Municipalidad debería de buscar otro medio de financiamiento que favorezca la realización del proyecto
7. Tomar en cuenta las especificaciones de materiales, mobiliario y equipo ya que esto garantiza el buen funcionamiento del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

1. BOTE GÓMEZ, Venancio. *Turismo en espacio rural: rehabilitación del patrimonio sociocultural y de la economía local*. 2ª ed. España: Popular, 2001. 156 p. ISBN: 8478842411.
2. CASTAÑEDA, Gilberto A. *Evaluación de proyectos*. Guatemala: BAMVI, 1978. 203 p.
3. CASTRO GUTIÉRREZ, Orlando. *Evaluación financiera, económica y social: manual de análisis y evaluación de proyectos*. San José, Costa Rica: Banco Centroamericano de Integración Económica, 1991. 331 p. ISBN: 9977471339.
4. Consejo Nacional de Áreas Protegidas. *Plan Maestro Reserva Forestal Protectora de Manantiales Cordillera Alux*[en línea]. Unidad técnica de la Cordillera Alux. Año 2010 [ref. junio 2011]. Disponible en Web: <http://www.conap.gob.gt/Members/admin/documentos/documentos-centro-de-documentacin/planes-maestros/Plan%20Maestro%20Cordillera%20Alux.pdf>
5. EAGLES, Paul F.J. *Turismo sostenible en áreas protegidas: directrices de planificación y gestión*. Madrid: Organización Mundial del Turismo, 2002. 183 p. ISBN: 9284406439.
6. GUERRERO ESPINOLA DE LÓPEZ, Alba Maritza. *Formulación y evaluación de proyectos*. Guatemala, 2004. 110 p.

7. LUNDBERG, Donald E. *Manual de organización y administración de turismo*. España:Centum, 1986. 375 p.
8. SAPAG PUELMA, José Manuel. *Evaluación de proyectos*. 2^a ed. Chile:McGraw Hill, 2000. 354 p.
9. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. *Guía para la formulación de Proyectos a nivel de Perfil, dirigida a líderes comunitarios y técnicos de instituciones locales*. Guatemala: SEGEPLAN, 2000. 41 p.
10. VIÑALS BLASCO, María José. *Turismo rural: teoría, casos y análisis del impacto económico – ambiental*. México:Limusa, 2010. 362 p. ISBN: 9786070501845.

APÉNDICES

Apéndice 1. Boleta de Investigación

BOLETA DE INVESTIGACIÓN

“Encuesta para establecer la factibilidad de la implementación y construcción de un complejo hotelero en el Parque Ecológico Senderos de Alux”.

Introducción: Estimado vecino, el encuestador pertenece a carrera de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala y se encuentra realizando su tesis sobre el uso del área recreativa del Parque Senderos de Alux, para realizar unas cabañas dentro del parque. En tal sentido durante la encuesta le preguntaré algunos aspectos relacionados con visitas al parque. El fin de la encuesta es académico y los resultados serán proporcionados a las autoridades municipales con el objetivo que se realicen las mejoras y ejecución del proyecto con base a la opinión de los (as) usuarios (as), para lo cual le solicito su colaboración y la información que usted suministre es estrictamente confidencial.

Edad: 10 – 19 años _____

20 – 39 años _____

40 – 59 años _____

60 a más _____

1. Sexo del entrevistado: a) Masculino b) Femenino

I. Información general

2. ¿Ha visitado alguna vez el Parque Senderos de Alux? a) Sí No

3. Si su respuesta anterior fue no, ¿le gustaría visitar el parque en alguna ocasión?

a) Sí b) No

Si su respuesta es negativa, favor no continuar con la encuesta.

4. Tipo de Re creacionista: a) Familia b) Pareja c) Grupo
 d) Persona sola

5. (Especifique el número de miembros en los casos a) y c)):

Niños Adultos

II. Identificación de aspectos positivos y negativos de los servicios ambientales del parque. Responder únicamente si ha visitado el parque.

6. ¿Cómo supo de la existencia del parque?

a) Familia b) Vecinos/amigos c) Publicidad

d) Otros, especifique: _____

7. En su visita (s) al parque, ¿cuál es su finalidad?. Por otro lado, usted pudo distinguir en el área problemas ambientales:

ASPECTOS A GOZAR		ASPECTOS NEGATIVOS	
a. Tranquilidad	<input type="checkbox"/>	a. Basura	<input type="checkbox"/>
b. Naturaleza y ambiente	<input type="checkbox"/>	b. Ruido	<input type="checkbox"/>
c. Aire puro	<input type="checkbox"/>	c. Olores fétidos	<input type="checkbox"/>
d. Contemplación	<input type="checkbox"/>	d. Árboles caídos / cortados	<input type="checkbox"/>
e. Miradores	<input type="checkbox"/>	e. Incendios	<input type="checkbox"/>
f. Juegos	<input type="checkbox"/>	f. Contaminación de ríos.	<input type="checkbox"/>
g. Fauna o Flora	<input type="checkbox"/>	g. Animales muertos	<input type="checkbox"/>
h. Otros (especifique):	<input type="checkbox"/>	h. Otros (Especifique):	<input type="checkbox"/>

8. ¿Qué opinión, en términos generales, le merece el parque?
- a) Malo b) Regular Bueno Excelente

III. Proyecto de Cabañas Ecológicas

La administración actual de la municipalidad de San Lucas Sacatepéquez, que no dispone de suficientes recursos económicos para conservar el parque, pero consciente del problema, ha iniciado la evaluación de un proyecto que permita agenciarse de fondos para la conservación del parque. Por lo anterior expuesto se ha propuesto la evaluación de un proyecto de cabañas o bungalós ecológicos dentro de este parque, que cuenten con sus servicios básicos (agua, electricidad y seguridad), razón por la cual sus respuestas son valiosas.

9. ¿Qué opinión de le merece este nuevo proyecto?
- a) Aceptable b) No aceptable
- ¿Por qué? _____
- _____

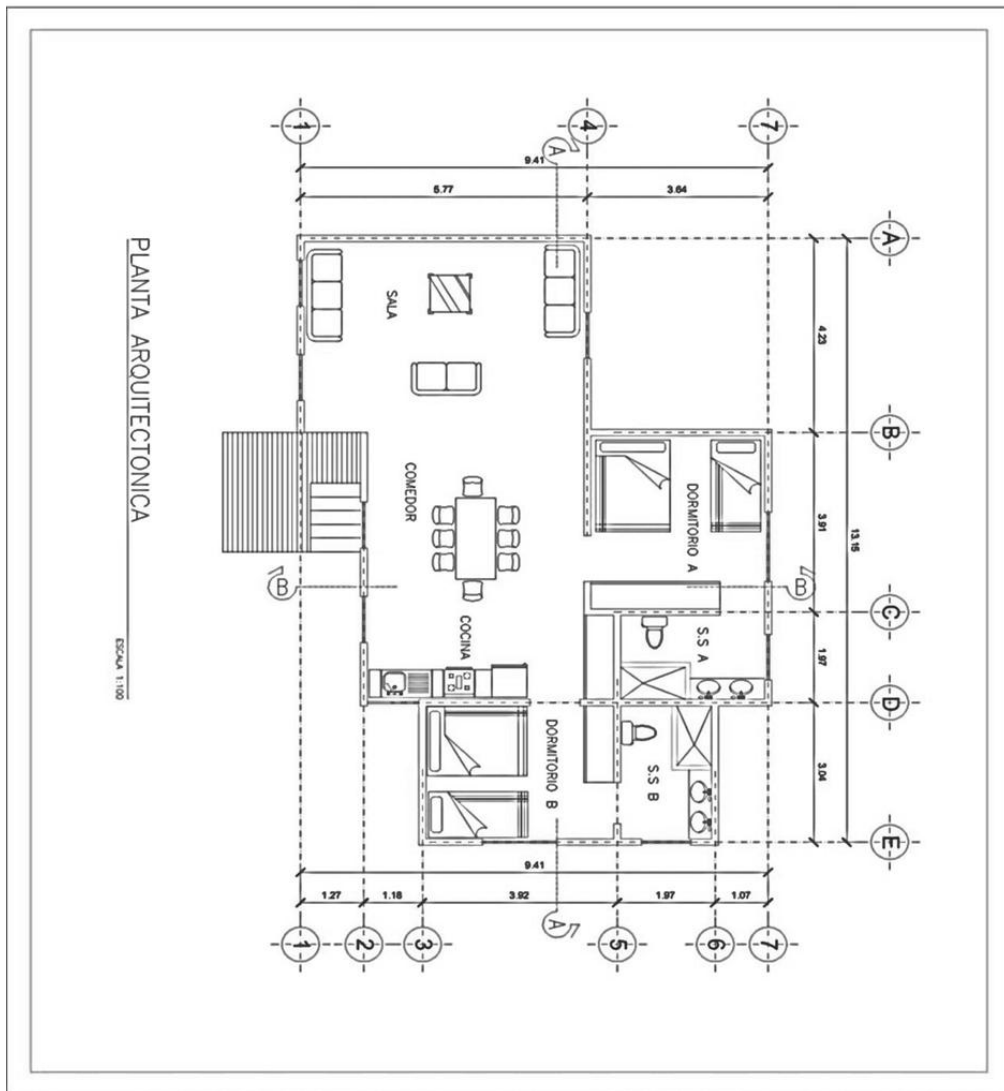
10. Para el mantenimiento del parque y, para recuperar la inversión, así como proporcionar la seguridad a los (as) usuarios (as), está investigando la tarifa más adecuada para acceder a las cabañas o búngalos. En tal sentido, ¿Cuál consideraría, que sería el precio en quetzales adecuado a cobrar por tal servicio diario por persona?

11. ¿Se hospedaría en la cabañas, en caso se cobrará lo que usted considera justo?
- a) Sí b) No
- ¿Por qué? _____

ANEXOS

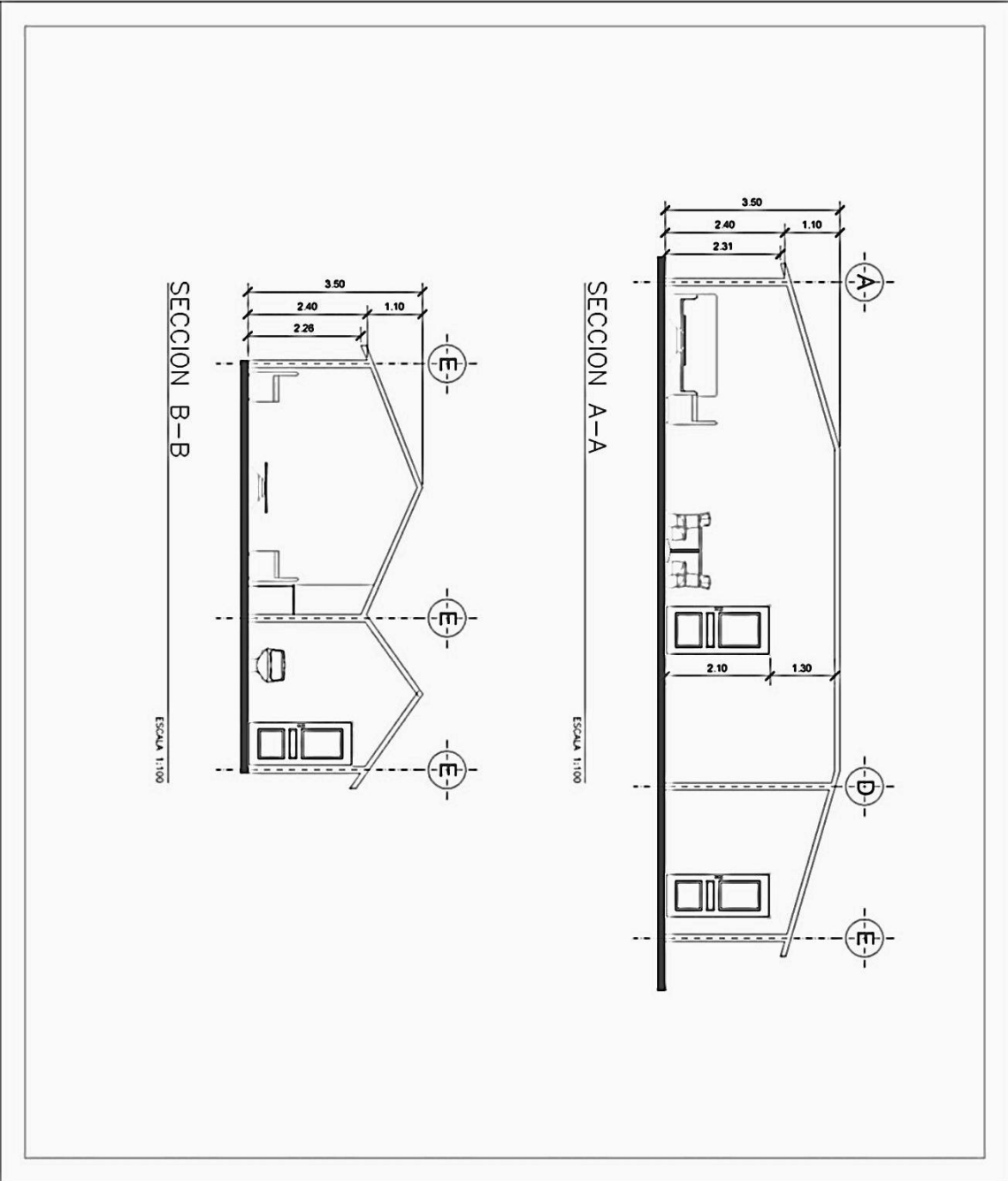
Anexo 1. Planos de cabañas

Planta arquitectónica para cada cabaña



Fuente: CCgroup/ Sisma Consulting

Secciones para cálculo de materiales de cabañas



Fuente: CCgroup / Sisma Consulting

Anexo 2.Cuantificación y precios de materiales por cabaña.

Cuantificación y costo para construcción de las columnas de madera

<u>Columnas de Madera</u>					
Sección: 0,14x0,14			Vol:	0,04704	m3
				1,65992645	pie3
<u>Material</u>	Cantidad	Unidad	PU (Q)	Total (Q)	
Madera	1,82591909	pie tabla	1100	2 008,51	
Cant de columnas:	11	pie tabla	1100	22 093,62	
<u>Mano de Obra</u>					
Colocado	1,82591909	m3	150	273,89	
Entarimado	0	m2	65	0,00	
				24 376,02	

Fuente: CCgroup/ Sisma Consulting

Cuantificación y costo para construcción de los muros de madera

<u>Muros de Madera</u>					
Perímetro muros de madera = 44,46 m			ÁREA:	106,704	m2
Altura del muro = 2,4 m				14,93856	m3
<u>Material</u>	Cant.	Unidad	PU (Q)	Total (Q)	
Madera	16,432416	pie tabla	1100	18 075,66	
<u>Mano de Obra</u>					
Colocado	16,432416	m3	150	2 464,86	
				20 540,52	

Fuente: CCgroup/ Sisma Consulting

Cuantificación y costo para construcción de vigas

Vigas de Madera						
	Sección: 0,14x0,14			Vol:	0,645624	m3
	4 No. 4 + EST No. 2 @ 0,60				22,7824905	pie3
Material		Cantidad	Unidad	PU (Q)	Total (Q)	
Madera		0,7101864	pie tabla	1100	781,21	
Acero No.4		0,27788911	Qq	402	111,71	
Acero No.2		0,01263899	Qq	402	5,08	
Alambre (4lbs)		1,16211241	Lbs	4,5	5,23	
Formaleta Symmons		1,4	m2	80	112,00	
Mano de Obra						
Colocado y bombeado		0,7101864	m3	165	117,18	
Hab. Y colocación de acero		0,2905281	Qq	35	10,17	
Entarimado		0	m2	65	0,00	
					1 142,58	

Fuente: CCgroup/ Sisma Consulting

Cuantificación y costo para construcción de zapatas

Zapatas						
Sección: 0,60x0,60			Vol:	0,108	m3	
Material		Cantidad	Unidad	PU (Q)	Total (Q)	
Concreto		0,108	m3	1100	118,80	
Acero No.4		0,07443458	qq	402	29,92	
Alambre (4lbs)		0,29773833	lbs	4,5	1,34	
Formaleta Symmons		0,72	m2	80	57,60	
Mano de Obra						
Colocado y bombeado		0,108	m3	165	17,82	
Hab. Y colocacion de acero		0,07443458	qq	35	2,61	
Entarimado		0	m2	65	0,00	
					228,09	

Fuente: CCgroup / Sisma Consulting

Cuantificación y costo para construcción de la sección A-B del techo

Techo Sección A-B						
Sección: 9,41x3,91			Área:	36,7931	m2	
			Vol.	5,151034	m3	
Material		Cantidad	Unidad	PU (Q)	Total (Q)	
Madera		5,151034	pie tabla	1100	5 666,14	
Mano de Obra						
Colocado		5,151034	m3	150	772,66	
					6 438,79	

Fuente: CCgroup / Sisma Consulting

Cuantificación y costo para construcción de la sección B-D del techo

<u>Techo</u>						
<u>Sección B-D</u>						
	Sección: 9,41x6,40			Área:	60,224	m2
				Vol.	8,43136	m3
<u>Material</u>		Cantidad	Unidad	PU (Q)	Total (Q)	
Madera		8,43136	pie tabla	1100	9 274,50	
<u>Mano de Obra</u>						
Colocado		8,43136	m3	150	1 264,70	
					10 539,20	

Fuente: CCgroup / Sisma Consulting

Cuantificación y costo para construcción de la sección D-E del techo

<u>Techo</u>						
<u>Sección D-E</u>						
	Sección: 9,41x3,86			Área:	36,3226	m2
				Vol.	5,085164	m3
<u>Material</u>		Cantidad	Unidad	PU (Q)	Total (Q)	
Madera		5,085164	pie tabla	1100	5 593,68	
<u>Mano de Obra</u>						
Colocado		5,085164	m3	150	762,77	
					6 356,46	

Fuente: CCgroup / Sisma Consulting

Cuantificación y costo para construcción de la sección 1-2 del techo

<u>Techo</u>						
<u>Sección 1-2</u>						
	Sección: 13,15X2,33			Área:	30,6395	m2
				Vol.	4,28953	m3
<u>Material</u>		Cantidad	Unidad	PU (Q)	Total (Q)	
Madera		4,28953	pie tabla	1100	4 718,48	
<u>Mano de</u>						
<u>Obra</u>						
Colocado		4,28953	m3	150	643,43	
					5 361,91	

Fuente: CCgroup/ Sisma Consulting

Cuantificación y costo para construcción de la sección 2-3 del techo

<u>Techo</u>						
<u>Sección 2-3</u>						
	Sección: 13,15X1,96			Área:	30,6395	m2
				Vol.	4,28953	m3
<u>Material</u>		Cantidad	Unidad	PU (Q)	Total (Q)	
Madera		4,28953	pie tabla	1100	4 718,48	
<u>Mano de</u>						
<u>Obra</u>						
Colocado		4,28953	m3	150	643,43	
<u>Total</u>					5 361,91	

Fuente: CCgroup/ Sisma Consulting

Cuantificación y costo para construcción de la sección 3-4 del techo

<u>Techo</u>						
<u>Sección 3-4</u>						
	Sección: 13,15X5,87			Área:	77,1905	m2
				Vol.	10,80667	m3
<u>Material</u>		Cantidad	Unidad	PU (Q)	Total (Q)	
Madera		10,80667	pie tabla	1100	11 887,34	
<u>Mano de Obra</u>						
Colocado		10,80667	m3	150	1 621,00	
<u>Total</u>					13 508,34	

Fuente: CCgroup / Sisma Consulting

Cuantificación y costo para construcción de la sección 4-5 del techo

<u>Techo</u>						
<u>Sección 4-5</u>						
	Sección: 13,15X3,05			Área:	40,1075	m2
				Vol.	5,61505	m3
<u>Material</u>		Cantidad	Unidad	PU (Q)	Total (Q)	
Madera		5,61505	pie tabla	1100	6 176,56	
<u>Mano de Obra</u>						
Colocado		5,61505	m3	150	842,26	
<u>Total</u>					7 018,81	

Fuente: CCgroup / Sisma Consulting

Cuantificación y costo para construcción de las ventanas

Ventanas	V-1					
		Sección: 1x1		Área:	1	m2
Material		Cantidad	Unidad	PU (Q)	Total (Q)	
Vidrio		1	m2	35	35,00	
Cant. De ventanas		6	m2	35	210,00	
Mano de Obra						
Colocado		1	m2	50	50,00	
Total					260,00	

Ventanas	V-2					
		Sección: 1,50x1,50		Área:	2,25	m2
Material		Cantidad	Unidad	PU (Q)	Total (Q)	
Vidrio		2,25	m2	35	78,75	
Cant. De ventanas		2	m2	35	157,50	
Mano de Obra						
Colocado		2,25	m2	50	112,50	
					270,00	

Fuente: CC Group Engineers / Sisma Consulting