

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
RECINTO UNIVERSITARIO “RUBEN DARIO”
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA



Tesis Monográfica para optar al título de Ingeniero Civil

Tema del estudio:

“Propuesta de Mejoramiento y Ampliación de la Infraestructura del Centro Turístico “Ojo de Agua”, ubicado en la Finca San Pedro – Altagracia, Isla de Ometepe departamento de Rivas”.

Elaborado por:

Br. Ervin Cabrera Barahona

Br. Francisco Esteban Martínez Iglesias

Br. Freddy Ariel Sánchez Ruiz

Tutor: Dr. Otoniel Arguello

Asesor(es):

Ing. Norma Flores Sánchez

Msc. Gerardo Mendoza

Ing. Ernesto Cuadra Chèvez

Managua, 5 de diciembre de 2008



INDICE

Agradecimientos	
Dedicatoria	
Resumen	
1. INTRODUCCION	1
2. ANTECEDENTES.....	2
3. JUSTIFICACION	4
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
5. OBJETIVOS.....	6
5.1 OBJETIVO GENERAL	6
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
6. MARCO TEÓRICO.....	7
6.1 DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LA CUENCA (BALANCE HÍDRICO)	7
6.2 ANÁLISIS DE PARÁMETROS FÍSICOS – QUÍMICOS	10
6.3 ESTUDIO DE MERCADO	11
6.4 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	13
6.5 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	13
6.6 ESTUDIO ECONÓMICO-FINANCIERO.....	19
6.7 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)	22
7. DISEÑO METODOLÓGICO	27
CAPITULO I	
BALANCE HÍDRICO DE LA CUENCA OJO DE AGUA	31
CAPITULO II	
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA DEL MANANTIAL “OJO DE AGUA”, A TRAVÉS DE PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS.....	40
CAPITULO III	
ESTUDIO DE MERCADO EN EL CENTRO TURÍSTICO OJO DE AGUA	48
3.1 DEFINICIÓN DEL SERVICIO EN EL MERCADO	48
3.2 DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DEL MERCADO	49
3.3 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA DEMANDA	49
3.4 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA OFERTA	60
3.5 BALANCE OFERTA-DEMANDA	64
3.6 ANÁLISIS DE LOS PRECIOS	67
3.7 ANÁLISIS Y COMERCIALIZACIÓN DEL SERVICIO	70
CAPITULO IV	
PROPUESTA DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CENTRO TURÍSTICO OJO DE AGUA	72
CAPITULO V	
VIABILIDAD ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL CENTRO TURÍSTICO OJO DE AGUA MEDIANTE UN ANÁLISIS FINANCIERO UTILIZANDO MÉTODOS CLÁSICOS	76
CAPITULO VI	
VALORIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	92



GENERALIDADES Y OBJETIVOS DEL PROYECTO	92
INVERSIÓN FINANCIERA.....	92
IMPACTO SOCIOECONÓMICO	92
FASES DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	92
ASPECTOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO.....	93
RESPONSABLE DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN	122
PLAN DE CAPACITACIÓN	122
CAPACITACIÓN SOBRE GESTIÓN DE RIESGO.....	122
8. CONCLUSIONES	124
9. RECOMENDACIONES.....	126
10. BIBLIOGRAFÍA.....	127
11. GLOSARIO.....	128

Índice de Tablas

TABLA 1 MATRIZ DE CALIFICACIÓN	24
TABLA 2 RESUMEN DE CRITERIOS PARA EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	25
TABLA 3 CATEGORÍAS PARA INTEGRACIÓN DE IMPACTOS. CALIDAD ECOLÓGICA	26
TABLA 4 ENTRADA DE VISITANTES AL CENTRO TURÍSTICO OJO DE AGUA	29
TABLA 1.1 PRECIPITACIÓN PROMEDIO MENSUAL. SERIE 1971-2005	31
TABLA 1.2 RESUMEN DE PONDERACIÓN DE CN PARA LA SERIE OM.....	33
TABLA 1.3 TIPO, GRUPO Y COBERTURA DE SUELO EXISTENTES EN LA CUENCA DE ESTUDIO.	34
TABLA 1.4 RESUMEN DE PONDERACIÓN DE LOS CN DE LA CUENCA OJO DE AGUA.....	35
TABLA 1.5 RESUMEN DE ESCORRENTÍA MENSUAL 1971- 2005	35
TABLA 1.6 TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C), SERIE 1971- 2005.....	36
TABLA 2.1 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS FÍSICOS-QUÍMICO DEL AGUA.....	41
TABLA 3.1 LLEGADAS DE TURISTAS EXTRANJEROS A NICARAGUA. (SERIE 2003-2007).....	49
TABLA 3.3 PROCESAMIENTO DE DATOS PARA PROYECTAR LA DEMANDA.....	52
TABLA 3.4 DEMANDA ESPERADA DE LA ISLA DE OMETEPE. SERIE (2008-2017).....	53
TABLA 3.5 LLEGADAS DE VISITANTES AL CENTRO TURÍSTICO OJO DE AGUA. SERIE 2003-2007	54
TABLA 3.6 PROCESAMIENTO DE DATOS PARA PROYECTAR LA DEMANDA DEL CENTRO TURÍSTICO OJO DE AGUA. SERIE 2008-2013.....	58
TABLA 3.7 DEMANDA ESPERADA DE VISITANTES EN EL CENTRO TURÍSTICO OJO DE AGUA. SERIE 2008 – 2017 ...	59
TABLA 3.8 OFERTA TURÍSTICA DE ALOJAMIENTO DE LA ISLA DE OMETEPE (2003-2007).....	60
TABLA 3.9 PROCESAMIENTO DE DATOS PARA PROYECTAR LA OFERTA DE CAMAS DE LA ISLA DE OMETEPE. SERIE (2008-2017).....	61
TABLA 3.10 RESUMEN DE LA OFERTA ESPERADA DE CAMAS EN LA ISLA DE OMETEPE	62
TABLAS 3.11 RESUMEN DE RESULTADOS DE ENCUESTA DE ACUERDO A LA ESTADÍA	65
TABLA 3.12 COSTO DE ALOJAMIENTO POR NOCHE DE ISLA DE OMETEPE.....	68
TABLA 3.13 PROCESAMIENTO DE DATOS PARA PROYECTAR LOS PRECIOS DE ALOJAMIENTO EN LA ISLA DE OMETEPE. SERIE (2008-2017)	69
TABLA 3.14 RESUMEN DE LOS PRECIOS ESPERADOS DE ALOJAMIENTO, ISLA DE OMETEPE	69



TABLA 6.4 RESUMEN DE LA VALORACIÓN ECOLÓGICA DE LOS DIFERENTES ESCENARIOS DEL PROYECTO.....	106
TABLA 6.5 VALORACIÓN DE LA CALIDAD ECOLÓGICA	106
TABLA 6.6 BALANCE DE IMPACTOS AMBIENTALES SIN PROYECTO	108
TABLA 6.7 BALANCE DE IMPACTOS AMBIENTALES CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	109
TABLA 6.9 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES.....	114
TABLA 6.10 PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL	116
TABLA 6.11 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL.....	118
TABLA 6.12 TIPOS DE RESIDUOS Y POSIBLE MANEJO DE LOS MISMOS EN EL PROYECTO.....	120

Índice de Figuras

FIGURA 1 MAPA ISLA DE OMETEPE,.....	27
FIGURA 1.1 MAPA DE CUENCA HIDROLÓGICA “OJO DE AGUA”.....	34
FIGURA 3.3 ELEMENTOS EXISTENTES EN EL SITIO DE ESTUDIO.....	63

Índice de Gráficos

GRÁFICO 3.2 INCREMENTO ANUAL DE LLEGADA DE TURISTAS EXTRANJEROS, I/O.....	51
GRÁFICO 3.3 DEMANDA DE TURISTAS EXTRANJEROS A LA I/O, SERIE 2003–2007.....	52
GRAFICO 3.4 DEMANDA ESPERADA DE LA ISLA DE OMETEPE	54
GRÁFICO 3.5 INCREMENTO ANUAL DE VISITANTES AL CENTRO TURÍSTICO OJO DE AGUA	55
GRÁFICO 3.6 TURISTAS QUE VISITAN EL OJO DE AGUA.....	55
GRÁFICO 3.7 SEXO Y RANGO DE EDAD TANTO MASCULINO COMO FEMENINO.....	56
GRÁFICO 3.8 SERVICIOS MÁS DEMANDADOS EN EL “OJO DE AGUA”.....	56
GRÁFICO 3.9 DEMANDA DE ESTILOS DE CABAÑAS	57
GRÁFICO 3.10 DEMANDA DE COMIDAS Y BEBIDAS NACIONALES.....	57
GRÁFICO 3.11 LLEGADAS DE VISITANTES AL CENTRO TURÍSTICO OJO DE AGUA	58
GRÁFICO 3.12 INCREMENTO ANUAL DE LA DEMANDA ESPERADA EN EL OJO DE AGUA	60
GRÁFICO 3.13 INCREMENTO DE OFERTA TURÍSTICA DE ALOJAMIENTO DE LA ISLA DE OMETEPE	61
GRÁFICO 3.14 DEMANDA INSATISFECHA DE LA ISLA DE OMETEPE. SERIE 2008-2017.	67
GRÁFICO 3.15 INCREMENTO DE LOS PRECIOS DE ALOJAMIENTO EN LA ISLA DE OMETEPE.	68

Índice de Anexos

ANEXO I AFORO DEL RÍO BUEN SUCESO	
ANEXO II DATOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	
ANEXO III PRECIPITACIONES DE LAS ESTACIONES (ALTAGRACIA, MOYOGALPA, MERIDA)	
ANEXO III.I TABLA DE TEMPERATURA	
ANEXO IV TABLA DE CURVA NUMBER	
ANEXO V RESULTADOS DEL ANALISIS FISICO – QUIMICO SUMINISTRADO POR EL CIRA	
ANEXO VI DATOS ESTADISTICOS DE LA ISLA DE OMETEPE (INTUR)	
ANEXO VII ENCUESTA REALIZADA EN EL CENTRO TURÍSTICO “OJO DE AGUA” (2007)	



ANEXO VIII PLANOS ARQUITECTONICOS DE LAS INSTALACIONES PROPUESTAS

ANEXO IX FOTOS DEL "OJO DE AGUA"

ANEXO X REQUERIMIENTO DE MOBILIARIO, EQUIPO Y UTILERIA

ANEXO XI CONSTRUCCIONES FISICAS

ANEXO XII ALTERNATIVA DE FUNTES DE FINANCIAMIENTO CON PERIODO DE GRACIA

ANEXO XIII ALTERNATIVA DE FUNTES DE FINANCIAMIENTO SIN PERIODO DE GRACIA

ANEXO XIV INVERSION TOTAL DEL PROYECTO

ANEXO XV COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ANEXO XVI COSTO DE ADMINISTRACION

ANEXO XVII SERVICIOS BASICOS

ANEXO XVIII FLUJO DE FONDO EFECTIVO

ANEXO XIX PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS

ANEXO XX FLUJO DE FONDO CON INCREMENTO DEL 20% DE LOS INGRESOS

ANEXOS XXI FLUJO DE FONDO CON INCREMENTO DE LOS COSTOS DE 10%

ANEXO XXII ESTADO DE RESULTADOS DEL PROYECTO

ANEXO XXIII PRO FORMAS DE CASAS COMERCIALES

ANEXO XXIV ESTIMACION DE INGRESOS POR SERVICIOS QUE BRINDE EL CENTRO TURISTICO (\$)

ANEXO XXV ESTIMACION DE CONSUMOS E INSUMOS (\$)



AGRADECIMIENTOS

Damos Gracias:

A Dios nuestro padre amado por el amor y cuidado que nos da día a día, gracias por el valor y la fortaleza de poder permitarnos culminar hoy, nuestra carrera profesional.

A nuestros padres por habernos dado su amor, comprensión y su apoyo incondicionalmente en el transcurso de nuestra vida.

A nuestro tutor y asesor (es): Dr. Otoniel Arguello, Ing. Norma Flores, Msc. Gerardo Mendoza, Ing. Ernesto Cuadra Chèvez, quienes estuvieron siempre a la disposición de orientarnos y dirigirnos en cualquier dificultad.

A nuestros maestros porque a través de sus conocimientos y sabiduría que Dios les ha profesado han logrado formar en nosotros unos profesionales.

Msc. Francisco Guzmán pasos, Msc. Hugo Gutiérrez, Lic. Marlon Díaz, Ing. Bayardo Altamirano, Lic. Marlon Díaz, Lic. Álvaro Zambrana, Lic. Rosita Vallejo, Ing. Luz marina, Ing. Wilber Pérez, Ing. Ebert López, Ing. Víctor tirado, Lic. Sebastián Gutiérrez, Br. Geysell castro, Juan Carlos Flores, Diana López, Ing. Claudia Mercado Sánchez, Br. Eymara Mercado Sánchez, Arq. Marlon Cabrera, Emelda Sánchez Sánchez, Rosario Baca, Br. Germán Tobal.

Agradecemos muy especialmente a todas estas personas que han estado cerca de nosotros, animándonos a seguir adelante y a aquellas personas que de alguna manera estuvieron involucradas en el proceso de la realización de esta tesis.

Erwin Cabrera Barahona

Francisco Esteban Martínez Iglesias

Freddy Ariel Sánchez Ruiz



DEDICATORIA

Este trabajo monográfico lo dedico a:

Al ser supremo que me dio la vida, Dios, porque ha derramado su gracia en darme sabiduría, inteligencia y fuerza necesaria para culminar mis estudios.

A mi familia, especialmente a mi mamá María Antonia Barahona Mairena y a mi hermana Erica Del Socorro Aguirre Barahona ya que desde niño me ha brindado su amor e inculcado buenos principios y que con mucho esfuerzo y sacrificio me han apoyado para hacer realidad mis sueños.

A todos mis profesores, especialmente a mi tutor Dr. Otoniel Arguello, mi asesora Ing. Norma Flores, Ing. Ernesto Cuadra y Lic Gerardo Mendoza; porque han dispuesto de su precioso tiempo en brindarnos parte de sus conocimientos para hacer posible la realización de este trabajo monográfico.

Por último a todos mis amigos y demás personas que de una u otra manera que han brindado ánimo y fortaleza para alcanzar mis metas propuestas.

Erwin Cabrera Barahona



DEDICATORIA

Mi trabajo Monográfico lo dedico de todo corazón a:

Mis padres:

Amancio Antonio Martínez Molina e Hilda Iglesias Membreño siendo la instrucción de mi padre y la dirección de mi madre valores preciosos para lograr mis metas.

Mis hermanos:

Norlan Antonio Martínez Iglesias, Harvin Amancio Martínez Iglesias y Deycilia María Martínez Iglesias, por ser parte de mi vida, motivo de inspiración y por apoyarme en todo momento.

A mis maestros en especial al Msc. Gerardo Mendoza Jiménez, Ing. Norma Flores y al Ing. Francisco Ernesto Cuadra, quienes realizaron un arduo trabajo utilizando la enseñanza como la mejor de las virtudes.

Francisco Esteban Martínez Iglesias



DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mi madre Gladys Yolanda Ruiz Baca, por su invaluable e incansable apoyo, para que hoy pueda ver mis metas alcanzadas.

A mi abuela Bertha Baca Gutiérrez por sus sabios consejos y su preocupación por verme convertido en un mejor ser humano.

A mis tíos: Santiago Ramón Ríos Baca y Leila Azucena Vílchez Baca por sus consejos y los valores que me han inculcado.

A mi hermano: Jelser Israel Matey Baca.

A mis primos (as): Junieth Joeli Sandoval Baca, Daynira Franielka Vílchez Baca.

A mis amigos: Juan Carlos Flores Castillo por su apoyo incondicional para llevar a cabo este sueño.

A los maestros en especial al Msc. Francisco Guzmán Pasos, Msc. Hugo Gutiérrez Ocon, Msc. Gerardo Mendoza Jiménez, Ing. Norma Flores, al Ing. Francisco Ernesto Cuadra y Lic. Marlon Díaz quienes realizaron un arduo trabajo utilizando la enseñanza como la mejor de las virtudes.

Freddy Ariel Sánchez Ruiz



RESUMEN

En el presente tema de investigación propuesta de mejoramiento y ampliación del centro turístico Ojo de Agua se analizó la factibilidad técnica, económica y ambiental; de aplicarse este proyecto permitirá contribuir con el desarrollo socioeconómico del dueño y la región circundante del lugar.

El estudio nos revela que para mejorar y ampliar el centro turístico Ojo de Agua se necesita invertir recursos considerables, es por tal razón que el propietario deberá tener una panorámica clara para así tomar la mejor decisión, de tal manera que la inversión sea segura y pueda generar ingreso.

Dicho estudio consistió en la determinación de la disponibilidad agua, así como la evaluación de la calidad de la misma, por medio de un análisis de los parámetros físico – químico, al igual se determinaron las potencialidades existentes de la demanda, oferta y precios del Centro Turístico Ojo de Agua.

Una vez cumplido los requisitos mencionados anteriormente se llevo a cabo la propuesta del diseño de la infraestructura demandada por los turistas por medio de planos arquitectónicos.

En un tercer momento se determino la viabilidad económica del proyecto por medio de un análisis financiero utilizando los métodos clásicos.

Es imperativo destacar que todas las mejoras que se pretenden realizar, van dirigidas a preservar el medio ambiente, para desarrollar un turismo sostenible que permita la afluencia de turistas para obtener una mayor captación de divisas sin que ello vaya en deterioro del medio ambiente es por tal razón que se finalizó con la realización de la valoración del impacto ambiental.

Después de haber finalizado cado uno de los estudios del proyecto se observo que desde el punto de vista económico es rentable, el recurso hídrico es sostenible, presenta buena calidad de agua y ambientalmente es viable.



1. INTRODUCCION

La Isla de Ometepe, pertenece al departamento de Rivas, tiene una extensión territorial de 276 km² y es la Isla más grande del mundo rodeada de agua dulce; descansa en las aguas del gran lago de Nicaragua Cocibolca. Se ha convertido en los últimos años en uno de los destinos turísticos mayormente visitado por turistas nacionales y extranjeros, razón por la cual la industria del turismo en esta zona ha experimentado un desarrollo importante, llegando a convertirse en uno de los rubros que más ingresos está aportando a su economía. Sin embargo a pesar del desarrollo experimentado en este rubro hace falta mejorar las condiciones de infraestructura a fin de poder dar cobertura a la afluencia de turistas que cada año va en aumento.

En este sentido el presente tema de investigación, propuesta de mejoramiento y ampliación de la infraestructura del centro turístico Ojo de Agua, que se encuentra ubicado en la Isla de Ometepe, tiene como fin analizar la factibilidad técnica, económica y ambiental para su realización; el cual contribuirá con el desarrollo socio-económico de la familia dueña del centro y la región circundante.

La propuesta de mejorar y ampliar el lugar en estudio implicará invertir recursos, por lo que se deberá tomar la mejor decisión, la cual se basará a priori en la realización de estudios de disponibilidad y calidad de agua así como las potencialidades del lugar. Una vez que se cumplan estos requisitos se brindará la propuesta del diseño de infraestructura a través de la elaboración de planos arquitectónicos.

Se realizará un estudio económico-financiero que nos permitirá determinar junto con el de impacto ambiental, la factibilidad del proyecto; de tal manera de que las mejoras de este no vayan en detrimento del medio ambiente y así contribuir con el desarrollo socio-económico del municipio, respetando la biodiversidad del lugar, no alterar el ciclo hidrológico de la cuenca y su medio geográfico. Todo esto con el fin de alcanzar un desarrollo sostenible de la zona.



2. ANTECEDENTES

En Nicaragua el recurso turístico se comenzó a aprovechar a partir de los años cincuenta por parte de la inversión privada y en cierta medida de la institución gubernamental, específicamente en los lugares de san Rafael del sur y san Juan del sur. Posteriormente la Isla de Ometepe por su trascendencia histórica se convierte en un sitio muy visitado por turistas e historiadores en busca de conocer todas las riquezas culturales y arqueológicas que legaron las tribus que la poblaron; el ilustre Joaquín Matillo Vila le llamó "Isla de círculos y espirales" en su libro piedras que hablan por ser rica en hallazgos de objetos de cerámica como piedra labrada.

Luego de estos primeros visitantes al descubrir que esta Isla estaba dotada de riquezas naturales la empiezan a visitar más y la convierten en un destino turístico, predominando el ecoturismo, teniendo este un mayor impulso para la década de los setenta debido al mercado común centroamericano.

A inicio de los años noventa, la afluencia de turistas internacionales se ve reactivada nuevamente en la isla de Ometepe por tener un rico ambiente natural; y a partir del año 1992 se da un auge de visitantes a la Isla y la convierten en uno de los lugares más demandado por turistas e historiadores a nivel nacional; en este período se descubren nuevos lugares turísticos dentro de ella, que por presentar características peculiares, se vuelven en destinos turísticos; tal es el caso del lugar llamado "Ojo de Agua", el cual es el sitio en estudio.

Este Ojo de Agua, es un afluyente de agua subterránea color cristalina, se ubica en la finca San Pedro de la comunidad de Tilgue, propiedad del Sr. Manuel Cabrera; Según el propietario su nombre(Ojo de Agua) proviene porque este agua salía por un orificio semi-redondo con un diámetro aproximado de quince pulgada en donde vertía abundante agua que daba origen a un río (hoy llamado Buen Suceso) y que por el año 1,920 después de una gran tormenta algunos árboles frondosos de su alrededor se volcaron, provocando derrumbe lo que origino que esta agua subterránea emergiera de distintos puntos.



Para la década de los 80 esta agua se represó con el objetivo de dar servicio de riego al cultivo de plátano, luego se observó que personas de las comunidades aledañas la visitaban frecuentemente utilizándola como balneario y más tarde por su atractivo, la empezaron a visitar turistas de distintos orígenes; sin embargo debido a los inconvenientes que provocaba el libre ingreso a la finca por parte de los visitantes de las comunidades aledañas, los que además de ensuciar las aguas, sustraían ilegalmente el plátano producido en la finca, se restringió el acceso al balneario cobrando de forma general un dólar por el ingreso a el mismo y así poder solucionar el problema.

Fue entonces que desde el año 1998 se cobra un dólar por el ingreso al balneario Ojo de Agua; al observar el propietario los ingresos que generaba, la afluencia de turistas tanto nacionales como extranjeros incrementaba cada día más y la demanda de nuevos servicios empezó a reinvertir los ingresos en el sitio. Fue entonces que hizo un minibar y se hizo otra represa.

Actualmente estas mejoras realizadas al lugar han hecho que el turista demande al propietario además de balneario otros servicios. En definitiva, el desarrollo turístico de este lugar viene acompañado de acontecimientos casuales y que en la dinámica de la economía de la zona y la interacción con la comunidad ha dado como resultado mejorar cada día las condiciones del balneario Ojo de Agua.



3. JUSTIFICACION

El presente tema monográfico es importante porque puede contribuir con el desarrollo económico y social de la Isla de Ometepe y por ende del país, a partir de la elaboración de la propuesta de mejoramiento y ampliación del balneario Ojo de Agua, con el se sientan las bases para que de una forma ordenada y científica se puede llevar a cabo tal proyecto.

Las características peculiares del balneario Ojo de Agua han hecho posible la afluencia de turistas y lo han convertido en un destino turístico muy demandado; por lo que en la dinámica de su desarrollo obtenido hasta la fecha, se observa la imperiosa necesidad de mejorar y ampliar la infraestructura del lugar.

La propuesta de mejoramiento la ampliación de este Balneario conllevarán a una mejor oferta turística y a satisfacer la demanda actual del lugar, generando así mayores ingresos para el propietario de dicho centro lo cual tendrá una incidencia positiva desde el punto de vista económico y social para las comunidades aledañas.

Cabe destacar, que esta propuesta implica una mayor inversión de capital, y requiere de los conocimientos de distintas disciplinas ya que será necesario realizar estudios de factibilidad técnica, económica y ambiental a fin de determinar su viabilidad.

Es imperativo destacar que todas las mejoras que se pretenden realizar, van dirigidas a preservar el medio ambiente, para desarrollar un turismo sostenible que permita la afluencia de turistas para obtener una mayor captación de divisas sin que ello vaya en deterioro del medio ambiente.



4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las características geomorfológicas del balneario ojo de agua, lo han convertido en los últimos años en un destino de gran preferencia por los turistas de distintos orígenes, por lo que en la dinámica de su desarrollo obtenido hasta la fecha, se puede observar la imperiosa necesidad de ampliar y mejorar su infraestructura, esto conllevará a mejor oferta turística, satisfacer la demanda actual del lugar y aun mayor desarrollo socioeconómico de la zona sin afectar su medio ambiente, por lo que la realización de este proyecto desde el punto de vista económico es rentable, el recurso hídrico es sostenible, presenta buena calidad de agua y desde el punto de vista ambiental es viable.



5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

- ❖ Analizar la factibilidad técnica, económica y ambiental del mejoramiento y ampliación de la infraestructura del centro turístico “Ojo de Agua”, ubicado en la finca San Pedro Altagracia- Isla de Ometepe departamento de Rivas.

5.2 Objetivos específicos

- ❖ Determinar la sostenibilidad del caudal de la cuenca del “Ojo de Agua”.
- ❖ Evaluar la calidad de agua del manantial “Ojo de Agua”, a través de un análisis de los parámetros físico-químicos.
- ❖ Determinar las potencialidades existentes de la demanda, oferta y precios del centro turístico “Ojo de Agua”.
- ❖ Proponer la infraestructura demandada por los turistas para el mejoramiento y ampliación del centro turístico Ojo de Agua.
- ❖ Determinar la viabilidad económica del mejoramiento y ampliación del centro turístico “Ojo de Agua” mediante un análisis financiero utilizando los métodos clásicos.
- ❖ Valorar el Impacto Ambiental que provocaría el Mejoramiento y la Ampliación del centro Turístico ojo de Agua.



6. MARCO TEÓRICO

Se entiende por factibilidad a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos propuestos de un determinado proyecto; en este estudio el análisis de factibilidad se hace a nivel técnico, económico y ambiental, con el propósito de determinar si la propuesta de mejoramiento y ampliación del centro turístico Ojo de Agua cumple con las condiciones necesarias para que su desarrollo sea exitoso.

La factibilidad técnica está determinada por la disponibilidad de agua en la cuenca hidrológica, calidad del agua, demanda del lugar y por los recursos; la factibilidad económica-financiera se determina aplicando los criterios clásicos financieros, y en el aspecto ambiental se hace una valoración del impacto que provocaría la realización del proyecto en estudio. A continuación se definen los elementos teóricos más relevantes que sustentan la teoría para desarrollar lo antes expuesto y que ayudaran a comprender los resultados de este trabajo.

6.1 Disponibilidad de Agua en la Cuenca (Balance Hídrico)

Es un modelo empleado para contabilizar el agua de entrada, almacenamiento y salida en un lugar determinado; este se realiza con el objetivo de conocer la cantidad de agua que dispone la cuenca en estudio. Su cálculo se basa en los parámetros hidrológicos principales, dentro de estos se encuentran: Precipitación (mm), Temperatura mensual promedio (°c), Escorrentía, Evapotranspiración Real mensual (mm). Sintéticamente puede expresarse por la formula siguiente¹:

$$\text{Agua Disponible (AD): } P - E - \text{ETR} - \text{Usos} + \text{Retorno de usuarios} \quad (1)$$

Donde:

P= Precipitación; EPR=Evapotranspiración Real; E= Escorrentía.

¹ Apuntes de Hidrología. Propuesta por el Dr. Arguello Otoniel. Asesor de ENACAL, Mayo 2008.



Precipitación (P): Es el agua que proviene de la humedad atmosférica y cae a la superficie terrestre, principalmente en estado líquido (lluvia). Desde el punto de vista de la ingeniería hidrológica, es la fuente primaria del agua y forman el punto de partida de los estudios concernientes al uso y control del agua. Los datos de precipitación y temperatura se obtuvieron en el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) en la Dirección General de Meteorología.

Escorrentía (E): Altura de agua de lluvia escurrida y extendida que circula en una cuenca de drenaje, depende de la pendiente del terreno y se mide en mm.

La lluvia total es separada en 3 componentes: Escorrentía directa (Q), retención real (F) y las pérdidas iniciales (I_a). La escorrentía directa es el agua que después de cada lluvia corre sobre la superficie; se asume que la retención real está en función de la profundidad de precipitación, de la escorrentía y la retención inicial; las pérdidas iniciales incluye almacenamiento superficial, interceptación e infiltración previa a la escorrentía, comúnmente expresada $I_a = 0.2S$

La Escorrentía se calcula por medio del procedimiento del Curve Number del SCS², se aplica porque puede ser empleado en cualquier lugar ya que sus fórmulas surgen del uso, tipo y pendiente del suelo; este método desarrolló una relación entre la lluvia acumulada y la escorrentía acumulada para estimar la escorrentía directa de una lluvia de 24 horas, expresada numéricamente como³:

$$E = -0.095 + \frac{0.208P}{S^{0.66}} \quad (2)$$

Donde: E= Escorrentía acumulada o exceso de precipitación en pulgadas, mensual

P = la profundidad de precipitación en pulgadas mensual.

S = Retención Máximo Potencial, parámetro dado por⁴:

$$S = \frac{1000}{CN} - 10 \quad (3)$$

² Soil Conservation Service, actualmente NRSC(National Resources Conservation Services)

³ Op cit.

⁴ Arguello Herrera, Ottoniel. Manejo de Cuencas.2005.Pp 91



El método del SCS usa una combinación de condiciones de suelo y usos de la tierra (cobertura de la superficie) para asignar un factor de escorrentía a un área. Estos factores de escorrentía, llamado numero de curva de escorrentía (CN) indica el potencial de escorrentía de un área; entre más alto es CN, mayor es el potencial de escorrentía.

Las propiedades de los suelos influyen la relación entre escorrentía y lluvia en vista que tienen tasas diferentes de infiltración. Basado en la tasa de infiltración, el SCS ha dividido los suelos en cuatro grupos hidrológicos de suelo:

Grupo A: arenas con poco limo y arcilla: suelos muy permeables.

Grupo B: arenas finos y limos.

Grupo C: arenas muy finas, limos, suelos con alto contenido de arcilla.

Grupo D: arcillas en grandes cantidades, suelos poco profundos con sub-horizontes de roca sana, suelos muy impermeables.

Evapotranspiración (EPR): Es la consideración conjunta de dos procesos diferentes: la evaporación y la transpiración. La evaporación es el fenómeno físico en el que el agua pasa de líquido a vapor y se transfiere a la atmosfera; la transpiración es el fenómeno biológico en el cual las plantas pierden agua en forma de vapor y la transfieren a la atmósfera.

La evapotranspiración se divide en: Potencial y Real, en este estudio se determina la Evapotranspiración Real (ETR⁵) a partir de la ecuación empírica de TURC, esta calcula la evapotranspiración real anual y luego prorateándola mensualmente en base a la precipitación promedio mensual para obtener ETR mensual. La ecuación de TURC⁶ esta expresada como:

$$ETR = \frac{P}{\sqrt{0.9 + \frac{P^2}{L^2}}} \quad (4)$$

⁵Se determina ésta por ser la que se produce realmente en las condiciones existentes de una cuenca

⁶ Web.usual.es/hidro/temas.



Donde:

ETR = Evapotranspiración real (mm/año)

P = Precipitación total anual en mm/año

L = Parámetro que está en función de la temperatura y es $= 300 + 25T + 0.05T^3$

T = Temperatura media anual en 0°C

Las fórmulas 2, 3 y 4 son empíricas, se obtuvieron comparando las tendencias observadas de datos obtenidos de numerosas cuencas en el mundo.

Usos y Retornos: Los usos son las distintas aplicaciones del agua, se toman en cuenta el agrícola y el doméstico⁷. Debido a que en el lugar no existe el servicio de alcantarillado se estima el retorno de usuario por normas de ENACAL.

En este estudio se determina la cantidad de agua que sale en el manantial Ojo de Agua por medio de un aforo usando el método sección-velocidad (**Ver Anexo I**), el cual consiste en medir el ancho del cauce, la profundidad de cada vertical y la velocidad en varios puntos de la sección transversal utilizando el molinete hidrométrico; con los datos obtenidos se calcula el caudal por medio de la ecuación de continuidad⁸:

$$Q = AV \quad (5)$$

Donde:

Q=Caudal; A= Sección transversal; V= Velocidad de la corriente.

6.2 Análisis de Parámetros Físicos – Químicos

Un estudio de calidad de agua es la determinación de parámetros físicos, químicos y microbiológicos, los cuales son comparados con los establecidos en las normas que rigen la calidad de agua para el consumo humano. El uso al que está destinado el agua es el factor más importante para elegir el método para determinar su calidad, en este sentido para aguas subterráneas la calidad es determinada mediante un análisis físico-químico.

⁷ Este se clasifica en urbanos (acueductos) y rurales (pozos excavados)

⁸ Giles, Ranald. Mecánica de los Fluidos e Hidráulica. Tercera Edición. Pp 120



Parámetros físicos: son aquellos que se pueden detectar con los sentidos, los más importantes son:

Turbiedad: Es la propiedad del agua para disipar y absorber la luz en vez de transmitirla en línea recta.

Color: Es el aspecto estético del agua, quitándole la transparencia. La determinación del color se rige por la norma oficial UNE-EN ISO 7887/1995 Calidad del agua.

Olor y Sabor: son compuestos orgánicos generados por la actividad de bacterias y algas.

La temperatura actúa como elemento que retarda o acelera la actividad biológica, la absorción de oxígeno y bióxido de carbono de la atmósfera por el agua e influye en la proliferación de algas y en la precipitación de compuestos.

Parámetros químicos: son aquellas en donde existe la posibilidad de que una inmensa cantidad de elementos y compuestos estén presentes en ella en forma de solución, los más importantes son: (PH), acidez, alcalinidad, dureza, detergentes, aceites y grasas, fenoles, hierro y magnesio cloruros, sulfatos, zinc, cobre, nitratos, fluoruros y las sustancias tóxicas, definiendo los más importantes.

Potencial hidrógeno (PH): Expresa la intensidad de las condiciones ácidas o básicas de una solución cualquiera.

Acidez: Es la capacidad que tiene el agua de neutralizar la alcalinidad.

Alcalinidad: es la presencia en el agua de iones los cuales tienen la propiedad de reaccionar con los ácidos, neutralizándolos.

Dureza: es la presencia de cationes polivalentes que dan origen a la dureza de las aguas impidiendo la formación de espuma.

6.3 Estudio de mercado

Un estudio de mercado es el análisis del área en que confluye la fuerza de la oferta y la demanda, para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados. Los patrones básicos que predominan en el análisis de variables de mercado son:



Tendencia secular, variación estacional, fluctuaciones cíclicas y los movimientos irregulares.

Demanda: Es la cantidad de bienes y servicios que el mercado turístico requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específico a un precio determinado; se clasifica en relación a: su oportunidad, necesidad, temporalidad y a su destino. En este estudio se conocerá en relación a su oportunidad por ser un proyecto de inversión, existen dos tipos:

Demanda potencial satisfecha (DPS): es aquella en lo que lo ofrecido al mercado es exactamente lo que este requiere.

Demanda potencial insatisfecha (DPI): Es aquella en lo que lo ofrecido no alcanza a cubrir los requerimientos del mercado, midiendo la capacidad de diseño del proyecto. Esta es la que se determina en este estudio y se define como:

$$DPI = \text{Demanda proyectada} - \text{la oferta proyectada}$$

Oferta: Es la cantidad de bienes y servicios que el centro turístico pone a disposición al mercado turístico con un precio determinado.

Precios: "Es la cantidad monetaria que el negocio está dispuesto a vender, y los turistas a comprar un bien o servicio". La competencia es una fuente de información para la fijación de los costos de un proyecto.

A partir de datos históricos de las variables (Demanda, oferta y precios), se pronostican cambios futuros de estas; existen muchos métodos, no obstante en este estudio para tener mayor confiabilidad se usa el método de Regresión lineal ya que se correlacionarán datos históricos a nivel macro y micro del lugar los cuales estos han tenido la misma tendencia; este método consiste en ajustar mediante la ecuación de la recta la línea de tendencia a la serie de datos históricos correlacionando información de la demanda inicial con el año correspondiente y extrapolando valores hacia el futuro que sirve como pronóstico a mediano y largo plazo. Matemáticamente expresada por la ecuación⁹:

⁹ Baca Urbina. Evaluación de Proyectos. Cuarta Edición. Pp 22



$$Y = a + bx \quad (6)$$

Donde

Y= Valor proyectado (Demanda) a = desviación al origen de la recta

X= Valor dado de la variable (Tiempo) b = Pendiente de la recta

Se apoya de la estadística aplicando mínimos cuadrados, para encontrar a y b¹⁰.

$$a = \frac{(\sum X^2 \sum Y - \sum X \sum XY)}{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)} \quad b = \frac{(n \sum XY - \sum X \sum Y)}{(n \sum XY - (\sum X)^2)} \quad (6.1)$$

6.4 Levantamiento topográfico

Es el conjunto de operaciones realizadas sobre el terreno con los instrumentos adecuados. Con este levantamiento se elabora el plano topográfico de la zona en estudio, éste refleja todo lo existente en el terreno y las curvas de nivel, definidas como la línea imaginaria o real que une todos los puntos del terreno o del plano que tienen la misma cota. Por medio de las curvas de nivel se ubicará la infraestructura propuesta. **(Ver anexo II)**

6.5 Tratamiento de Aguas Residuales

Estas aguas conocidas también como aguas servidas, aguas negras o aguas cloacales, son aquellas que resultan de las diversas actividades del hombre (doméstico, comerciales, industrial o agrícola) las cuales no pueden volver a ser usadas, sino para otros fines con un previo tratamiento. Un sistema de tratamiento de aguas residuales (STAR) es el conjunto de procesos físicos, químicos o biológicos, que se aplican al agua residual con el fin de proteger la salud de la población y evitar la contaminación ambiental.

Son variados los métodos empleados en el proceso de tratamiento de aguas negras, en este estudio el agua residual se trata por los siguientes procesos:

1. Tratamiento Preliminar o pre-tratamiento (Rejilla y Trampa de grasa)
2. Tratamiento Primario (Tanque séptico de sedimentación)
3. Tratamiento secundario(Biofiltro tipo flujo Horizontal)
4. Disposición final del afluente.(Pozo de absorción o Sumideros)

¹⁰ Op cit. Pp 22



El tratamiento preliminar: Sirve para proteger equipos de bombeo y facilita los otros procesos del tratamiento; el objetivo es el de eliminar o separar sólidos mas grandes, eliminar sólidos inorgánicos pesados y eliminar excesos de grasas o aceites; los más usados son Rejillas de barras, Desmenuzadores, desarenadores y depósitos de preaereacion. En este proyecto se utilizan rejilla (para separar sólidos) y trampa de grasa (por los residuos líquidos procedentes de la cocina del Bar Restaurante, ya que estos suelen tener una gran cantidad de grasa que puede atravesar el tanque séptico junto con el afluente y obstruyen los poros del medio filtrante en el terreno de evacuación

Rejillas: Son barras que se usa para eliminar o separar sólidos grandes, así mismo elimina sólidos inorgánicos pesados.

Los criterios de Diseños para rejillas son:

Ampliación del ancho del canal (cámara)

Separación entre elementos: 5 - 10 mm

Angulo respecto al fondo del canal: 45°

Canal de desvío

Lámina perforada de 1/8" de espesor. Diámetro de perforaciones: 1/4" – 1/2"

Trampa de grasa: Es un pequeño tanque de espumado provisto de una tubería de entrada sumergida y de una tubería de salida que parte desde cerca del fondo. Su funcionamiento se basa en el principio de que el liquido residual que va entrando es más caliente que el que contiene el tanque y se enfría al llegar a este, lo que hace que la grasa se solidifique y flote sobre la superficie de donde se extrae periódicamente para enterrarla. Una trampa desengrasadora para una sola vivienda deberá tener una capacidad mínima a 120 litros para otros establecimiento se recomienda utilizar 8 litros por persona servidas pero el volumen será 120 litros según normas de INAA.

El Tratamiento Primario: En esta etapa el objetivo es el de separar o eliminar la mayoría de los sólidos suspendidos en las aguas negras (aproximadamente del 40 al 60%) por medio del proceso físico de asentamiento de los sólidos en los tanques de sedimentación y la DBO₅ de las aguas residuales que entren se reduzcan por lo menos en un 20% antes



del vertido. Debido a su diseño y operación pueden dividirse en cuatro grupos generales que son:

Tanques Sépticos o fosas sépticas, Tanques de doble acción o Imhoff, Tanques de Sedimentación Simple con eliminación mecánica de lodos, Clarificadores de flujo ascendente con eliminación mecánica de lodos. Debido a que el lugar no cuenta con red de alcantarillado sanitario, se emplea fosa séptica o tanque séptico.

Tanque séptico: Es una instalación que se utiliza para recibir la descarga de aguas residuales, consiste en un depósito de sedimentación cubierto en el que la alcantarilla del edificio vierte directamente los excrementos. El Proceso de Funcionamiento en el tanque es el siguiente:

Las aguas residuales se mantienen en reposo durante un periodo de uno a tres días según la capacidad del tanque, durante ese periodo los sólidos se depositan en el fondo formando fangos la mayoría de los sólidos ligeros como las grasas permanecen en el tanque formando una especie de espuma en la superficie del agua, mientras el efluente se lleva el resto al sistema final de evacuación.

Los sólidos retenidos en el tanque séptico sufren una descomposición anaeróbica producida por la acción de las bacterias y de hongos. El resultado más importante de este proceso es una considerable reducción en el volumen de los sedimentos lo que permite que el tanque funcione por periodos de uno a cuatro años es a descomposición afecta no solo a los sólidos sedimentales sino también a la materia orgánica disuelta o coloidal que contienen las aguas residuales.

La salida del afluente es un tanque séptico apenas esta turbio a causa de los sólidos en suspensión finamente desmenuzados y presenta un DBO5 relativamente baja. Sigue teniendo, sin embargo, un carácter nocivo; en reposo la sedimentación es escasa pero despiden un olor pútrido característico. Además ese efluente puede ser peligroso para la salud ya que puede contener bacterias patógenas, quistes y huevos de vermes que hayan pasado indemnes por el tanque durante el periodo relativamente corto de reposo.

Cuando los lodos se descomponen se produce un gas que asciende constantemente en forma de burbujas a la superficie, las burbujas arrastran partículas de materias orgánicas



en descomposición que inoculan el líquido residual que va entrando con organismo necesarios para la putrefacción. Esas partículas llegan a la espuma que se hace a su vez espesa y densa y se hunde en parte bajo el nivel del agua. La capa de espuma flotante puede alcanzar tales dimensiones que su superficie llegue hasta la corriente principal del afluente, esto suele coincidir con una gran acumulación de lodos densos y compactos en el fondo del tanque, como consecuencia de esto la zona de corriente se reduce de tal manera que resulta imposible la sedimentación adecuada de la materia en suspensión.

Esto se evita limpiando el tanque con regularidad. El burbujeo del gas a través del líquido obstaculiza en cierto grado a la sedimentación normal de los residuos sólidos, esa dificultad puede aminorarse añadiendo al tanque un segundo compartimiento en el que las materias más ligeras en suspensión que han pasado por el primero encuentren condiciones más favorables para la sedimentación, por lo que en este proyecto el modelo que se utiliza es el tanque de dos cámaras con una secuencia de tratamiento que consiste en primer lugar en una cámara de sedimentación, luego el agua pasará a una cámara con condiciones anaerobias donde se reduce la carga orgánica disuelta y se clarifica el agua antes de ser dispuesta al tratamiento secundario.

Los principales factores que deben tenerse en cuenta al fijar la capacidad del depósito de un tanque séptico son: El Caudal medio diario de las aguas residuales; El periodo de retención que varía de uno a tres días, y se acostumbra tomar de 24 horas; El espacio necesario para la acumulación de fangos a fin de que la extracción de los mismos se efectúe cada dos a tres años.

Volumen Útil de la Fosa Séptica: Para el cálculo del volumen útil (V) de la fosa séptica, utilizaremos la siguiente fórmula:

$$V = 1.3 N (CT + 100L_f) \quad (7)$$

Donde:

V = Volumen útil en litros. N= Número de contribuyentes (población).

C = Dotación de aguas negras. T= Período de retención en días.

L_f= Dotación de lodos frescos.



Dimensiones de fosa séptica: El ancho mínimo útil (B) deberá ser 0.80 metros, La profundidad mínima útil (H) deberá ser de 1.20 metros. La relación largo / ancho deberá estar en el rango; $2 < L / B < 4$. El ancho (B) no debe ser mayor a 2 veces la profundidad útil (H).

La primera y segunda cámara de la fosa deberá tener respectivamente un volumen útil de $2/3$ y $1/3$ del volumen útil total (V). El largo de la primera cámara será de $2/3$ L y la segunda $1/3$ L. Las aberturas de comunicación entre las cámaras deberán estar a $2/3$ de la profundidad (H). El área total de las aberturas de comunicación entre las cámaras deberá ser de un 5% y un 10% de la sección transversal. El invert del dispositivo de entrada de aguas negras a la fosa séptica deberá estar como mínimo a 0.05 metros por encima de la superficie del liquido en la fosa, en concepto de fricción hidrostática.

Tratamiento Secundario: Este tratamiento se basa en la oxidación de la materia orgánica por la actividad de las bacterias aerobias, esas bacterias proliferan en las capas superiores del terreno y en los lechos de arena o piedra a través de cuyos poros pasa de modo natural el oxígeno y el aire. En este proceso se elimina de las aguas residuales la materia orgánica biodegradable que no ha sido retirada por el tratamiento primario. En este anteproyecto se usa Biofiltro de flujo horizontal como tratamiento secundario.

Este sistema (Biofiltro) imita a los humedales naturales, donde las aguas residuales se depuran por procesos naturales, son diseñados para maximizar la remoción de los contaminantes que se encuentran en las aguas residuales. Los Biofiltros son pilas de poca profundidad rellenas con un material que sirve como lecho filtrante, en cuya superficie se siembran plantas (pantano, zacate Taiwán y chaguitillo), y en las que las aguas residuales pretratadas fluyen en sentido horizontal o vertical.

Un Biofiltro de flujo horizontal se diseña mediante los siguientes criterios:

- (I) criterios hidráulicos. (Ley de Darcy)
- (II) criterios de remoción de contaminantes. (Modelo ideal de flujo pistón)
- (III) criterios empíricos. (Limitantes y valores recomendados)

El diseño final del Biofiltro es la combinación de los criterios I, II y III, sin embargo, en este anteproyecto el Biofiltro se diseña por medio de criterios empíricos



Criterios de Diseño de un Biofiltro de Flujo Horizontal (criterios empíricos III)

Limitantes:

Pendiente de fondo 0.5 - 1% (similar a pendiente hidráulica para conservar la profundidad efectiva)

Longitud (L) < 50 m

Carga hidráulica (Q/Superficie) < 95 l/m².d (35 m³/m².año)

Carga orgánica < 150 kg DBO₅/ha.d (15g/m², d) según experiencia en Europa

Valores recomendados:

Profundidad: 0.6 – 0.8 m

Relación Longitud: Ancho (L/B): entre 0.5 y 1.2 (Ancho>Longitud, en unidades grandes)

• Área por persona equivalente (APE): aprox. 1.5 m²

Pozo de Absorción o Sumideros: Este es un pozo cubierto con revestimiento de juntas abiertas, a través de los cuales se infiltra el afluyente del tanque séptico en el suelo poroso que lo rodea, la perforación del pozo a determinar a no menos de 1.20m sobre el nivel de la capa freática.

Para dimensionar el pozo de absorción, nos basamos en la escogencia de una tasa de infiltración de acuerdo a las características físicas y de infiltración del lugar, escogiendo en tal caso una tasa de 120 lts./m² * día. El área del pozo de absorción se determina mediante la ecuación $A = V/S$ donde A es el área del pozo, V es el volumen a infiltrar y S es el resultado de la prueba de infiltración.

Distancias Mínimas Recomendadas para la localización de un pozo de absorción.

Entre Pozo de Absorción y	Distancia Horizontal (m)
Nivel máximo de la superficie del agua de una represa o lago	30
Corriente de río o arroyo	30
Pozo de agua o su tubería de succión	30
Tubería de abastecimiento de agua a presión	15



Ultima vivienda o sus dependencias	6.0
Limite de propiedad	3.0
Líneas divisorias de lotes	1.5
Piscinas	15

6.6 Estudio Económico-financiero

Un estudio económico-financiero determina el monto de los recursos necesarios para la realización del proyecto, el costo total de la operación y los ingresos que generará el proyecto; apoyándose de métodos de evaluación financiero se determina la rentabilidad del proyecto y se mide la capacidad de pago mediante un flujo efectivo.

Existen variedad de métodos para determinar la rentabilidad de un proyecto, en este estudio se utilizan los métodos clásicos, siendo estos: valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR), período de recuperación de inversión (PRI) y la relación beneficio-costos R(B/C).

Actualmente el centro turístico está generando ingresos. Otros elementos básicos a considerar serán el punto de equilibrio y el análisis de sensibilidad, ya que este proyecto requiere de una inversión lo que asume un riesgo e incertidumbre.

Valor actual neto o valor presente neto (VAN): Es el valor actual de los flujos efectivos menos la inversión inicial, este refleja lo que queda después de pagar los costos y ganar lo que el inversionista quiere. Se determina mediante la ecuación¹¹:

$$VAN = -I_0 + \sum_{i=k}^n \left(\frac{FFE}{(1+i)^n} \right) \quad (8)$$

Donde:

I_0 = Inversión inicial requerido para iniciar el proyecto, el signo negativo implica una erogación del inversor; generalmente es inversión de capital de trabajo y activos fijos.

i = Tasa de costo del capital o tasa de oportunidad.

n = Horizonte económico de la inversión.

FFE = Flujo de Fondo efectivo

¹¹ Op cit 214



Criterios de evaluación:

- Si el VAN > 0 El proyecto es atractivo para el inversionista
- Si el VAN < 0 El proyecto se rechaza
- Si el VAN = 0 El proyecto es indiferente para el inversionista.

Tasa interna de retorno (TIR): Es una tasa que surge de la relación entre la inversión inicial y los flujos netos de caja, es decir es el rendimiento de una unidad de capital invertido en una unidad de tiempo. Para obtenerla debe tenerse en cuenta que la TIR es la tasa que hace que el VAN sea igual a cero y se determinará con la fórmula de interpolación¹²:

$$TIR = i_2 - VAN_2 \left(\frac{i_2 - i_1}{VAN_2 - VAN_1} \right) \quad (9)$$

- i_2 = Tasa aproximada mayor de recuperación en cuanto a la inversión.
- i_1 = Tasa aproximada mínima de recuperación en cuanto a la inversión.
- VAN_1 = Valor actual neto aproximado determinado con la i_1
- VAN_2 = Valor actual neto aproximado determinado con la i_2

Criterios de Evaluación:

- Si la TIR > Trema Se acepta el proyecto
- Si la TIR < Trema Se rechaza el proyecto
- Si la TIR = Trema El proyecto es indiferente

La trema es la tasa mínima de rendimiento que el inversionista desea ganar.

Relación beneficio–costo: Es la valorización de evaluación que relaciona las utilidades con el capital invertido y los recursos empleados con el beneficio generado; es decir compara el valor actual de los beneficios proyectados con el valor actual de los costos, incluida la inversión. Se determina mediante la fórmula¹³:

$$RBC = \frac{VAN_{Ingresos}}{VAN_{Negros}} \quad (10)$$

Criterios de Evaluación:

- Si la RBC > 1 El proyecto se acepta.

¹² Op cit Pp 216

¹³ Blank, Tarquín. Ingeniería Económica. Quinta edición Pp 327



Si la RBC < 1 El proyecto se rechaza.

Si la RBC = 1 El proyecto es indiferente

Periodo de recuperación de la inversión (PRI): Es el tiempo necesario para cubrir la inversión inicial y su costo de financiamiento, se obtiene sumando los flujos netos de caja actualizados, solamente hasta el periodo que supera la inversión inicial. Se expresa por¹⁴:

$$PRI = \frac{\sum FFE}{I_0} \quad (11)$$

Criterios de Evaluación:

Si PRI < 1 la inversión inicial se recupera antes del plazo total, el proyecto es aceptable. Mientras menor sea el PRI, mayor liquidez proporcionará el proyecto y será más conveniente.

Si PRI > 1 la inversión inicial no se recupera antes del plazo total, el proyecto no es aceptable.

Si PRI = 1 se cubre la inversión inicial en el plazo total y el proyecto es indiferente.

Punto de equilibrio (PE):

Es una técnica para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios. El punto de equilibrio se analiza de manera gráfica y analítica, de manera analítica los ingresos están calculados como el producto del volumen vendido por su precio; en el punto de equilibrio los ingresos se igualan a los costos totales, pero como los costos variables siempre son un porcentaje constante de las ventas entonces este se define matemáticamente como¹⁵:

$$PE = \left(\frac{\text{costos fijos totales}}{1 - (\text{costos variables totales} / \text{ingresos totales})} \right) \quad (12)$$

Análisis de sensibilidad

“Es una magnitud relacionada con el posible cambio de uno o más parámetros que intervienen en un problema y que pueden modificar la decisión del mismo”¹⁶; mediante

¹⁴ Op cit. Pp 220

¹⁵ Op cit Pp172

¹⁶ Ocampo, Eliseo: Costos y evaluación de proyectos, tercera reimpresión México 2006. Pp 229



este estudio se provee el cambio de la rentabilidad del proyecto, debido a que siempre existirán variaciones en relación con el cumplimiento de las variables proyectadas y el proyecto es vulnerable a la reacción que tendrán los competidores.

Se suponen tres clases de rentabilidad: Pesimista, más probable y optimista; viéndose reflejado el riesgo del proyecto en la amplitud de la variación, la que se obtiene de restar al resultado optimista el pesimista, de manera que el tamaño de la amplitud de variación será proporcional al riesgo.

Se analizará el proyecto con sus flujos de fondo y suponiendo una distribución de los mismos, estos pueden presentar los siguientes tres estados:

Estado de Certidumbre: Se conoce exactamente que va suceder con los flujos de fondos.

Estado de Incertidumbre: Se desconoce que sucederá con los flujos.

Estado de riesgo: No se tiene la certeza de lo que va ocurrir con estos flujos, pero se conoce las distribuciones de probabilidades de los flujos de fondos futuros. Este último, es un estado intermedio y provoca un desvío del rendimiento esperado y el real de la inversión.

Si se trabaja con valores esperados los flujos netos estarán asociados a una probabilidad de ocurrencia, por lo tanto el riesgo económico del proyecto es la variabilidad entre el rendimiento esperado y el rendimiento real del proyecto. Para efectuar la medición del riesgo se utilizan herramientas estadísticas como la desviación estándar, aplicada a los dos conceptos financieros como son el VAN y la TIR.

6.7 Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

Entiéndase este como el proceso de análisis que anticipa los futuros impactos negativos y positivos al medio ambiente y la sociedad, causados por acciones humanas; tiene como objetivo mitigar los impactos ambientales ocasionados por la ejecución del proyecto, así



mismo analizar el riesgo al que está expuesto el proyecto por medio del método de Indicadores.

Para realizar la valoración de los Impactos, se utiliza el método de los Indicadores, debido a que permite alcanzar resultados cuantitativos y a su versatilidad. Este consiste en evaluar a través de indicadores los efectos ambientales previamente identificados, a cada efecto se le asigna un peso y se seleccionan criterios o variables de medición; el puntaje final del impacto será el resultado de ponderar estos indicadores.

Cuando la información disponible no permite medir cambios cuantitativos, se pueden usar criterios de valoración cualitativos asignándole a cada impacto una determinada escala de puntaje. Ocasionalmente se utiliza el término **magnitud** como un criterio de fusión de los indicadores de intensidad, extensión y duración. También cuando se evalúa si de un impacto puede identificarse el carácter, es decir, si el efecto será positivo o negativo.

La evaluación del impacto ambiental se realiza en forma independiente para cada actividad del proyecto y su respectivo componente ambiental afectado. Las siguientes son listas de los criterios utilizados para evaluar el impacto de esas acciones, su rango y calificación.

1).- Carácter (Ca): Define si la acción o fuente de impacto del proyecto, genera un efecto positivo (+) o negativo (-) en el componente ambiental afectado.

2).- Intensidad (I): Expresa la importancia relativa del efecto de una fuente sobre el componente ambiental afectado. Resulta de la interacción entre el Grado de Perturbación y el Valor ambiental del componente afectado.

Grado de perturbación: Amplitud de la alteración producida por la fuente sobre el componente; se evalúa en función del siguiente rango:

Fuerte: Modificación importante de las características del elemento.

Medio: Modificación de sólo algunas características del elemento.

Suave: Modificación insignificante de las características del elemento.



Valor Ambiental: Criterio de evaluación del grado de resistencia, que expresa una unidad territorial. Se define por el interés y calidad que traducen el juicio de un especialista, y por otra parte, por el valor social que resulta de consideraciones comunales, legales y políticas en materia de protección y valoración ambiental. Se evalúa con los rangos: muy alto, alto, medio y bajo.

Para determinar el grado de intensidad de un impacto se utiliza una matriz de doble entrada para la calificación de ambos criterios y la obtención de un solo rango. Se genera entonces una Matriz para la calificación de la intensidad de los impactos, a partir del grado de perturbación y el valor ambiental de cada componente ambiental afectado.

Tabla 1 Matriz de Calificación

Grado de perturbación	VALOR AMBIENTAL			
Fuerte	Muy alto	Alto	Mediano	Suave
Medio	Alto	Alto	Mediano	Suave
Suave	Mediano	Mediano	Suave	Suave

3).- **Riesgo de ocurrencia (Ro):** Califica la probabilidad de que un impacto pueda darse como resultado de una actividad del proyecto.

4).- **Extensión (Ext.):** Representa la magnitud del área afectada por el impacto, o sea la superficie relativa donde se resienten los efectos del impacto.

5).- **Duración (Du):** Es la unidad de medida temporal que permite evaluar el período durante el cual serán sentidas o resentidas las repercusiones del impacto sobre el elemento afectado.

6).- **Desarrollo (De):** Evalúa el tiempo en que evoluciona el impacto, desde que se inicia y manifiesta hasta que se hace presente plenamente, con todas sus consecuencias.

7).- **Reversibilidad (Re):** Califica la posibilidad del factor afectado de retornar a las condiciones previas a la acción del impacto.



Tabla 2 Resumen de Criterios para Evaluación de Impactos

Acciones	Rango	Calificación
Carácter	Negativo	-1
	Positivo	1
Intensidad	Muy alto	1.0
	Alto	0.7
	Mediano	0.4
	Bajo	0.1
Riesgo	Cierto	9 – 10
	Muy probable	7 – 8
	Probable	4 – 6
	Poco probable	1 – 3
Extensión	Regional	0.8 - 1.0
	Local	0.4 - 0.7
	Puntual	0.1 0.3
Duración	Permanente (10 años o más)	0.8 - 1.0
	Larga (5 a 10 años)	0.5 - 0.7
	Media (3 a 4 años)	0.2 0.4
	Corta (<1 año a 2 años)	0.1 0.2
Desarrollo	Muy rápido (<1 mes)	0.9 - 1.0
	Rápido (1-6 meses)	0.7 - 0.8
	Medio (6-12 meses)	0.5 - 0.6
	Lento (12-24 meses)	0.2 0.4
	Muy lento (más de 24 meses)	0.1 - 0.2
Reversibilidad	Irreversible	0.8 - 1.0
	Parcialmente reversible	0.4 - 0.7
	Reversible	0.1 - 0.3

Integración de los Criterios de Evaluación

El índice de calidad ecológica (C_e): Constituye la expresión numérica de la interacción o acción conjunta de los distintos criterios usados en la calificación de los impactos ambientales. El valor de C_e está dado por la siguiente fórmula y debe ser aproximado al entero superior más cercano:

$$C_e = \frac{Ca * (Ex + Du + De + Re) * Ro}{5} \quad (13)$$



La escala de valores que se obtiene del cálculo de la calidad ecológica, es .10 a 10, pudiendo reconocerse dentro de este rango, la siguiente categoría

Tabla 3 Categorías para Integración de Impactos. Calidad Ecológica

5 a 10	Muy Bueno
0 a 5	Bueno
-5 a 0	Malo
-10 a -5	Muy Malo

Valor Ambiental de cada Componente Afectado

Una vez calculados los índices de calidad ecológica, se aplica a éstos un factor que sea representativo del valor ambiental que cada uno de los componentes afectados tiene. Este factor o valor ambiental puede ser calculado por varias metodologías, entre las cuales la elaboración de consultas o encuestas a expertos (consultas tipo Delphi), constituye uno de los métodos más utilizados

Valoración General de los Impactos

Una vez identificadas las acciones y los factores a ser impactados por el proyecto y a través de la aplicación del método de los indicadores, el grupo procede a valorar los posibles impactos ambientales a generarse durante la ejecución del proyecto.



7. DISEÑO METODOLÓGICO

El tema de investigación “Propuesta de mejoramiento y ampliación de la infraestructura del centro turístico Ojo de Agua” ubicado dentro de la categoría de proyecto, contiene elementos cualitativos y cuantitativos por lo que dada las características de este se define dentro de un enfoque mixto, es de tipo exploratorio porque no hay estudios hechos en el sitio y correlacional debido a que relacionaremos diferentes variables, tales como calidad de agua, oferta, demanda, nivel socio-económicos, infraestructura con Impacto Ambiental.

Área de Estudio

El lugar donde se desarrolla el tema monográfico es en el centro turístico “Ojo de Agua”, ubicado en la parte sureste de la propiedad del Agricultor Manuel Cabrera Obregón (finca San Pedro), comunidad de Tilgue, Isla de Ometepe departamento de Rivas, (Ver figura 1). Esta finca es de 80 manzanas, cubriendo tres manzanas y media el área de estudio, en las cuales se pueden apreciar distintos tipos de flora entre las más importantes se tiene Madero, Pochote, Roble, cedro, Ceiba, Jabillo, Guanacaste y faunísticas como monos congós, loras, chocoyos, garrobos, culebras, entre otros.

Limita al Norte con la comunidad de Altagracia, al Sur con el río Istian, al Este con las playas Santo Domingo y al Oeste con la comunidad de Urbaite. Dista a 5 km del casco urbano de Altagracia, y a 22 km del Municipio de Moyogalpa; a 1 km de la comunidad de Tilgue al noroeste y 1Km de la playa de santo Domingo al sureste.



Figura 1 Mapa Isla de Ometepe, tomado de internet Pág. www.intur.com



Métodos e Instrumentos para la recolección de la información

La recopilación de la información se realizó en el orden de nuestros objetivos propuestos, en dos etapas: Fase de gabinete y de campo.

En la fase de gabinete se recurrió a la ubicación y revisión de la bibliografía, la cual se ha encontrado en la biblioteca de la UNAN-Managua, UNI, UCA y la del Banco Central e Internet y en las instituciones como INETER, MARENA e INTUR; a partir de estos hemos definido los elementos teóricos que sustentaran el desarrollo del tema en cuestión. En la fase de campo se realizó lo concerniente al estudio de Balance Hídrico, Calidad de agua, de mercado y ambiental. Estos datos se obtuvieron lo más preciso posible, pues de ellos depende demostrar que el proyecto en estudio es factible desde el punto de vista técnico, económico y ambiental.

En primera instancia se realizó la recolección de datos de la Isla de Ometepe en INETER, entre estos están: Mapa topográfico georeferenciado, datos meteorológicos de temperatura y precipitación, tipo y uso de suelo.

Luego se tomó una muestra de agua del manantial para determinar su calidad mediante un análisis de los parámetros físico-químico, la determinación cuantitativa de estos parámetros se llevó a cabo en los laboratorios del centro de investigaciones de recursos acuáticos (CIRA); de igual manera se determinó el caudal del manantial Ojo de Agua, aplicando un aforo donde surge el manantial y aguas abajo Río Buen Suceso usando el método de sección velocidad, expresado matemáticamente con la fórmula $Q = V \cdot A$. Los instrumentos que se emplearan son el molinete hidrométrico, varillas de hierro e hilo nailon.

Posteriormente se procedió a recolectar los datos para el estudio de mercado, para esto se determinó el total de visitantes del Ojo de Agua (universo) y la muestra con el objetivo de determinar el total de encuestas a aplicar.



Universo

Está constituido por turistas nacionales, extranjeros y locales que visitan el balneario Ojo de Agua en un mes. Se obtuvieron los datos del control de entradas de los visitantes al balneario en el periodo del 15 de Septiembre 2007 al 14 Febrero 2008; se estimó el total de visitantes el promedio mensual en este periodo (5 meses), obteniendo un total de **2,047 visitantes** al centro turístico. Ver tabla # 6.

Tabla 4 Entrada de visitantes al centro turístico Ojo de Agua

Periodo	Total de visitantes
15 Sept. 2007 - 14 Oct. 2007	1,342
15 Oct. 2007 - 14 Nov. 2007	1,085
15 Nov. 2007 - 14 Dic. 2007	2,052
15 Dic. 2007 - 14 Ene. 2008	3,832
15 Ene. 2008 - 14 Feb. 2008	1,922
Total de Visitantes	10,233
Promedio Mensual de visitantes	10,233/5= 2,047

Fuente: Registro del control de entradas brindadas por el dueño.

Muestra

Esta se calculo de manera probabilística y está constituida por turistas nacionales, locales y extranjeros que visitan el Ojo de Agua. La fórmula que se utilizó para determinar el tamaño de la muestra es:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}} \quad \text{En donde,} \quad n_0 = (Z_{1-\alpha/2} / E)^2 P_0 * Q_0 \quad (14)$$

Donde:

$Z_{1-\alpha/2}$ = Distribución normal = por tabla 1.96 para un 95% de confiabilidad.

Po= Proporción de visitantes que consideran que el lugar tiene potencial turístico

n= Muestra n_0 = Muestra aproximada E= Error

N = Población Qo= Complemento de la proporción



Se calculó Po por medio de la aplicación de una encuesta piloto (30 encuestados) en el lugar de estudio, en donde 27 visitantes contestó que el lugar en estudio tiene potencial turístico; por tanto: $P_o = 27/30 = 0.9$, su complemento $Q_o = 1.00 - 0.90 = 0.10$.

Considerando un 95% de confianza y un error del 4% resulta:

$$n_o = (1.96 / 0.04)^2 * 0.90 * 0.10 = 216.09$$
$$n = \frac{216.09}{1 + \frac{216.09 - 1}{2,047}} = 193 \text{ Encuestas}$$

Por tanto se aplicaron 193 encuestas a los que visitaron el centro turístico Ojo de Agua en un periodo de dos semanas (15 días) cada hora y media, con el objetivo de determinar demanda, oferta y precios del lugar en estudio; además se entrevistó al dueño del lugar para determinar su opinión acerca del estudio que se estaba realizando en su propiedad, tipo y estilo de infraestructura que le gustaría brindar y conocer si cuenta con financiamiento para llevar a cabo el proyecto. La afluencia de turistas extranjeros que visitan la Isla de Ometepe y el Balneario Ojo de Agua se obtuvo por fuentes secundarias, la oferta y precios por fuente primaria.

Finalmente se realizó el levantamiento topográfico para determinar las curvas de nivel. Los instrumentos que se utilizaran son: teodolito, trípode, GPS, estadía, cinta metálica, jalones, plomadas, clavos y machete.

Métodos e instrumentos para analizar la información recopilada.

Una vez obtenidos los datos para su procesamiento y análisis se utilizó los programas que ayudaran a obtener los mejores resultados con el menor esfuerzo posible, estos son: Arc view 3.2 para delimitar y trazar la cuenca, Auto CAD Land para la representación del levantamiento topográfico, Auto CAD 2D y Sketchut, los resultados se presentarán a través de cuadros y gráficos utilizando los programas Microsoft Word XP y Microsoft Excel XP; además se hará uso de Adobe Photoshop para imágenes, la muestra inalterada de suelo del sitio se procesara en el laboratorio de la UNI - RUPAP. A partir de estos obtendremos los datos, tablas, planos y gráficos por medio de los cuales inferiremos y realizaremos los análisis pertinentes a nuestro tema de investigación.



CAPITULO I

Balance Hídrico de la cuenca Ojo de Agua

Para determinar la disponibilidad de agua que tiene la cuenca en la que está ubicado el Centro Turístico Ojo de Agua, se realiza un balance hídrico el cual requiere conocer los siguientes parámetros: Precipitación (mm), Evapotranspiración (mm), Escorrentía (mm), temperatura media mensual en (°c), los Usos y Retorno de usuarios. Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Agua Disponible} = P - \text{ETR} - E - \text{Usos} + \text{Retorno de usuarios} \quad (1.1)$$

1. Precipitación (P)

Los valores de Precipitación se obtuvieron en el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), en la Dirección General de Meteorología; de los registros de las únicas tres estaciones meteorológicas vecinas al lugar de estudio (Isla de Ometepe); la primera ubicada en Altagracia con una latitud de 11° 33' 54" N, longitud 85° 34' 24" W a una elevación de 62 msnm, la de Moyogalpa con una latitud de 11° 32' 12" N, longitud de 85° 41' 42" W y a una elevación de 63 msnm y por último la estación meteorológica de Mérida con una latitud de 11° 26' 24" N, longitud de 85° 33' 27" W y a una elevación de 40 msnm (**Ver anexo III**)

Se rellenaron los datos faltantes en cada hoja de registro (precipitaciones) de dichas estaciones, para esto se tomaron las estaciones meteorológicas vecinas de Rivas y Nandaime; ya que estas registran datos meteorológicos con características similares a las estaciones de la Isla. Para fines de este trabajo se tomaron los datos promedio de precipitación de las tres estaciones existentes en la Isla del periodo de 1971-2005.

Tabla 1.1 Precipitación promedio mensual. Serie 1971-2005

UM	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Suma
mm	16.2	6.7	5.7	16.6	163.5	241.4	171.3	203.3	266	247.6	92.1	32.2	1462.6
in	0.6	0.3	0.2	0.6	6.4	9.5	6.7	8.0	10.5	9.7	3.6	1.3	57.4

Nota: 1 pulgada es igual a 25.4mm



2. Escorrentía (E)

Se determina mediante la ecuación: $E = -0.095 + \frac{0.208P}{S^{0.66}}$ (1.2)

La precipitación (P) se muestra en la tabla 1.1, se usa en pulgada.

S se determina mediante la ecuación: $S = \frac{1000}{CN} - 10$ (1.3)

Para determinar el factor de escorrentía (CN), se determinó los diferentes grupos de suelo, la cobertura de la superficie y usos de la tierra de la cuenca en estudio que posteriormente se le asignó el valor de CN por medio de la curve Number, (**Anexo IV**). La clasificación parte del estudio de suelo realizado por el área de edafología (INETER) en 1971 y exploración in situ; resultando:

✓ La parte superior o elevación más alta de la cuenca, está comprendida por la serie **M3**, denominada como afloramientos o tierras rocosas, ver figura #1(color rojo). estos suelos consiste de roca descubierta o pelada, especialmente en los precipicios y los derrames de lava que son superficiales ásperos y dentados cubiertos de rocas y sin ningún suelo, excepto en las depresiones ocasionales o grietas en las rocas; estos tipos de tierras no tienen ningún valor agrícola y la mayoría está desprovista de vegetación, tienen algún valor como refugio de la fauna y áreas de recreo. Partiendo de estas características esta serie se clasifica en el grupo de suelo hidrológico D atribuyéndole un CN de 96.

✓ Luego está la serie Volcán Concepción abreviado **Vcc**, Ver figura 1.1 (color verde celeste); estos son depósitos acumulados de lavas por millones de años que por la meteorización se han convertido en suelos.

✓ En la parte superior de esta área la profundidad efectiva del suelo es muy superficial menor de 25 cm, la textura es gruesa (arena media, arena fina, arena muy fina, areno franco grueso y areno franco medio) 0-30 cm en la superficie; el drenaje es ligero o moderadamente excesivo, con pendiente de terreno del 8-15%(fuertemente inclinado), los materiales que limitan la profundidad es suelto (grava, escoria, cenizas volcánica o pómez), tiene una erosión moderada y de moderado a mucho guijarros en la superficie. En esta área existen densos Bosques que aun son vírgenes.



✓ En la parte inferior la profundidad efectiva del suelo es de 25-40 cm (superficial), con textura en la superficie y el subsuelo gruesa (arena media, arena fina, arena muy fina, arena francoso grueso y arena francoso medio), el drenaje es ligero o modernamente excesivo, la pendiente del terreno es de 4-8% (moderadamente inclinado), la profundidad está limitada por material suelto (grava, escoria, cenizas volcánicas o pómez), el tipo de erosión es moderada y tiene limitaciones de gravas y piedras de moderado a muchos guijarros en la superficie. En esta área se cultiva café, pero es mínimo; partiendo de las características antes mencionadas, esta serie se clasifica en un suelo hidrológico tipo A correspondiéndole un CN de 39.

✓ El área delimitada por los Colores Blanco, Verde Oscuro y Café pertenece a la serie Ometepe (**OM**), pero con diferentes usos, ver figura 1.1; la serie de este suelo es denominado Ometepe ya que solo en este lugar se encontró, con una profundidad efectiva poco profundo (40-60 cm), la textura en la superficie y en el subsuelo es moderadamente gruesa (arena franca muy fina, franco arenoso grueso, franco arenoso medio y franco arenoso fino), bien drenado; con una pendiente de terreno de 8-15% (fuertemente inclinado), el material limitante de la profundidad es suelto (grava, escoria, cenizas volcánicas o pómez), se da una erosión moderada y hay limitaciones de guijarros o piedras ocasionales en el suelo. Existen áreas pobladas y la tierra es usada para cultivo de maíz, frijoles y plátano; ponderando se determina un solo CN para los diferentes usos:

Tabla 1.2 Resumen de ponderación de CN para la serie OM.

Areas	Area Km ²	%	CN	Ponderacion
1	1.388	0.33	70	23.1
2	2.114	0.50	78	39
3	0.706	0.17	89	15.13
Σ	4.208	1	237	CN = 77.23

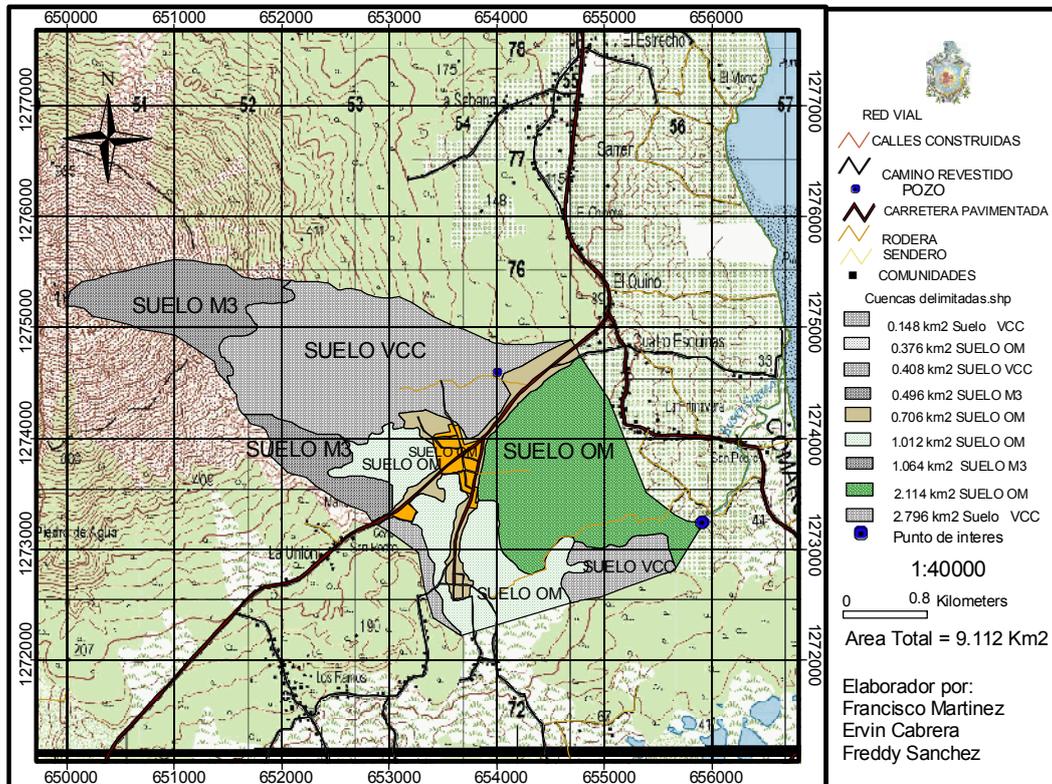
Fuente: Elaboración propia.

$$\text{Demostración de ponderación} = \frac{1.388}{4.208} = 0.33\% \rightarrow 0.33\% * 70 = 23.1$$



Figura 1.1 Mapa de Cuenca hidrológica "Ojo de Agua"

DELIMITACION DE LA CUENCA OJO DE AGUA



ELABORADO EN EL PROGRAMA ARCVIEW 3.2

Tabla 1.3 Tipo, Grupo y Cobertura de suelo existentes en la cuenca de estudio.

Area (km ²)	Tipo de serie	Tipo de cobertura	Grupo	CN
1.56	M3	Area impermeable con exclusion de derecho de paso	D	96
3.352	Vcc	Bosque regular	A	39
4.208	OM	Surco de cultivo; contorno de terraza y conservacion de labrado bueno.	B	77.23

Fuente: Elaboración propia.

Ponderando los tres CN de la **Tabla 1.3**, se determina el coeficiente de escorrentía a nivel de toda la cuenca en estudio:

**Tabla 1.4 Resumen de ponderación de los CN de la cuenca Ojo de Agua**

Area	Area Km2	%	CN	Ponderacion
1	1.56	0.17	96	16.32
2	3.352	0.37	39	14.43
3	4.208	0.46	77.23	35.53
Σ	9.12	1		CN = 66.28

Fuente: Elaboración propia

Por tanto el Factor de escorrentía de la cuenca es de **66.28**, entonces se determina S por medio de

la ecuación I-3:
$$S = \frac{1000}{66.28} - 10 = 5.087507544$$

Usando la ecuación I-2, la Escorrentía de la Cuenca es:

$$E_{Enero} = -0.095 + \frac{0.208 * 16.2}{5.087507544^{0.66}} = 1.06mm$$

Este mismo procedimiento se realiza para los demás meses.

Tabla 1.5 Resumen de Escorrentía mensual 1971- 2005

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Suma
E(mm)	1.06	0.38	0.31	1.08	11.53	17.06	12.08	14.36	18.81	17.5	6.45	2.19	102.81

3. Evapotranspiración Real (ETR)

Se calcula mediante la ecuación:
$$ETR = \frac{P}{\sqrt{0.9 + \frac{P^2}{L^2}}} \quad (1.4)$$

El parámetro L se determinó mediante la ecuación $300 + 25T + 0.05T^3$ donde T se obtuvo en la Dirección General de Meteorología, INETER. Estos datos son tomados de los registros de las estaciones meteorológicas más cercanas a la Isla de Ometepe, debido a que las estaciones Meteorológicas de Ometepe no registran este tipo de dato meteorológico. Las estaciones son: Estación principal de Rivas con una latitud de $11^{\circ} 26' 06''$ N, longitud de $85^{\circ} 50' 00''$ W y elevación de 70 msnm y la del Ingenio Xavier Guerra Báez-Nandaime con una latitud de $11^{\circ} 43' 18''$ N, longitud $86^{\circ} 02' 48''$ W con una elevación



de 95 msnm, ver anexos **tabla 1.4 y 1.5**. Mediante el método de valores promedios, se rellenaron los datos faltantes en cada hoja de registro (temperaturas) de las estaciones meteorológicas de Rivas y Nandaime. (**Anexo III.I**)

Tabla 1.6 Temperatura Media Mensual (°C), Serie 1971- 2005

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio
°C	26.1	26.6	27.7	28.6	28.3	27.1	26.8	26.8	26.4	26.4	26.3	26.1	26.9

Los datos provienen de la Estación principal de Rivas y la estación de Nandaime

Temperatura media anual con todos los dígitos: **26.93333333**

$$L = 300 + 25 * 26.93333333 + 0.05 * (26.93333333)^3 = \mathbf{1950.211318}$$

Empleando la ecuación I-4 se obtiene ETR anual, resultando:

$$ETR_{Anual} = \frac{1462.6mm}{\sqrt{0.9 + \frac{(1462.6mm)^2}{(1950.211318)^2}}} = 1,209.439953mm$$

Mediante esta ETR_{Anual} se calcula $ETR_{mensual}$ prorrateándola con respecto a la precipitación media mensual, de la siguiente manera:

$$\text{Para Enero: } \left. \begin{array}{l} 16.2mm \rightarrow 1,462.6mm \\ X \rightarrow 1,209.439953mm \end{array} \right\} \begin{array}{l} X = (16.2mm * 1209.439953mm) / 1,462.6mm \\ X = 13.4mm \end{array}$$

Este mismo procedimiento se hace para el resto de los meses.

Tabla 1.7 Evapotranspiración Real mensual, 1971- 2005.

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Suma
ETR(mm)	13.4	5.5	4.7	13.7	135.2	199.6	141.6	168.1	220.0	204.7	76.2	26.6	1,209.3



4. Usos

Al agua se usa para cultivos de Agrícola (riego de cultivo) y consumo domestico (población). El uso agrícola es mínimo, debido a que no se utilizan motores de riego para los cultivos, tan solo se utiliza agua para su mantenimiento (fumigación con bombas mecánicas); el uso domésticos se toma con mayor importancia, ya que existe un pozo perforado en la parte noreste de la cuenca que actualmente está dando servicio de agua a las comunidades de Urbaite y las Pilas.

Según datos brindados por la sucursal de ENACAL, ubicada en la Isla de Ometepe; este pozo fue construido por MacGregor y financiado por los españoles, su nivel freático está a una profundidad de 180 pie, tiene una bomba sumergible con un motor de 25Hp, un are a de recarga de 2.021 Km², teniendo una capacidad de producción de 100 gl/min. Actualmente este trabaja 4 días a la semana en un tiempo de cuatro horas por día, siendo la producción de agua en este periodo de 32 gl/min, lo cual significa que es aceptable ya que el pozo su capacidad es de 100gal/min y lo que consume toda la población es de 32galones/min.

Los 32 gl/min son $\approx 0.002\text{m}^3/\text{s}$, convirtiendo estos a mm se tiene que:

$$\left(\frac{0.002 \text{ m}^3/\text{seg} * 86400 \text{ seg}/\text{dia} * 365 \text{ dias}/\text{año}}{2.021 \text{ Km}^2 * 1,000,000 \text{ m}^2/\text{Km}^2} \right) * 1000 \text{ mm}/\text{m} = 31.21 \text{ mm}/\text{año} * 1 \text{ año}/12 \text{ meses} = 2.60 \text{ mm}/\text{mes}$$

Por tanto los usos son de 2.60 mm/ mes, únicamente para la serie OM.

5. Retorno

Según las Normas de ENACAL, establece que del 100% de agua, el 20% consume el ser humano y el 80% retorna a la tierra.

$$\text{Por tanto: } \text{Retorno} = 80\% \left(2.60 \text{ mm}/\text{mes} \right) = 2.08 \text{ mm}/\text{mes}$$



Balance Hídrico en la cuenca Ojo de Agua

Se representa un cálculo del Balance, usando la ecuación I-1. El resto de los meses se hace de la misma forma:

Para el mes de Enero = $(16.2 - 1.06 - 13.4 - 2.60 + 2.08)$ mm = **1.22mm**

Tabla 1.8 Agua Disponible en la cuenca Ojo de Agua. Serie 1971-2005

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Suma
DA	1.22	0.30	0.17	1.3	16.25	24.22	17.1	20.32	26.67	24.88	8.93	2.89	144.25

DA: Disponibilidad de agua

Interpretación de los resultados del Balance Hídrico

Según los resultados del Balance hídrico, el manantial es alimentado por flujos subterráneos profundos posiblemente a través de fallas, por eso su carácter salobre, con lo cual no aprovecha agua subterránea del entorno lejano de la cuenca. Por el contrario sí, en el entorno cercano de 500 metros máximos aprovecha la recarga local de la lluvia.

Desde el punto geológico el manantial podría tener unos 3 millones de años o más, ya que es en el período cuaternario cuando se dan los movimientos tectónicos - volcánicos que originan a la Isla de Ometepe. Por tanto, en estos procesos geológicos cuaternarios, por fallamiento geológico se origina el manantial y por ende se forma el río Buen Suceso, como parte de la geomorfología o accidentes geográficos de Ometepe. Ahora el manantial ha estado ahí siempre desde antes de nuestros ancestros; solamente que, algo así como abandonado, pero que se halla acondicionado y llamado anteriormente como la Presa es obra de la familia Cabrera y ahora como manantial turístico con nuevo cariz de centro ecoturístico. El manantial está al sureste de la cuenca en la zona baja, y el pozo existente está al noroeste de la cuenca, donde los flujos de agua subterránea de los pozos drenan hacia el sector de la desembocadura del río Buen Suceso-San Juan y los flujos regionales del manantial drenan hacia Santo Domingo-La Primavera.

No tiene nada de afectación al manantial la extracción de agua a través de este pozo o nuevos a construirse, en los entornos lejanos de este, por lo que el manantial seguirá su



mismo ritmo hidráulico de verano e invierno siempre y cuando se mantenga una reforestación o ampliación de la misma. En relación a otras décadas, se estima que el manantial ha sufrido evolución de descenso de caudales en las últimas décadas posterior a los ochenta, producto de las sequias y malos inviernos que reinan actualmente. Sin embargo el caudal actual es estable con el nuevo régimen de pluviometría en la zona. No existe peligro de secamiento, podría haber rebajamiento, si se aplica o mantiene una política de reforestación en el entorno de su cuenca.



CAPITULO II

Evaluación de la calidad de agua del manantial "Ojo de Agua", a través de parámetros físico-químicos

Nuestra vida y la del medio ambiente depende de un recurso muy conocido, **el agua**; el cual es una sustancia química que tiene propiedades muy peculiares, una de ellas es su gran poder de disolver, es por ello que casi nunca encontramos una agua pura. El agua en estudio, es de origen subterránea (manantial), destinada para fines recreativos (Balneario); da origen al río Buen Suceso y constituye una reserva de agua de importancia para la región ya que proporciona agua para usos agrícolas, ganaderos y recreativos.

Debido a que el atractivo más importante en este proyecto es el agua natural del manantial, se requiere conocer sus características físicas y químicas; es por tal razón que en este estudio se realiza un análisis de los parámetros físicos y químicos.

A través de la determinación de estos, se evalúa la calidad del agua en el manantial mediante la comparación con los valores establecidos por las Normas CAPRE. Para esto se realizó un muestreo tipo puntual en las que se tomó una muestra de agua para su posterior análisis en el laboratorio del Centro de Investigaciones de Recursos Acuáticos (CIRA) UNAN- Managua (28-08-2008). **(Anexo V)**

Se interpretan los resultados del análisis del agua, los cuales parten del conocimiento del origen y del destino que se la va a dar al recurso; la **tabla 2.1** muestra los resultados y los valores recomendados por las normas CAPRE.



Tabla 2.1 Resultados del análisis de los parámetros físico-químico del agua.

Parámetro	Unidad	Resultado	Valor Recomendado	Valor Admisible
Turbidez	UNT	0.80	1	5
pH a 25,0	Unds. De PH	6.55		
Conductividad a 25,0	S. cm ⁻¹	891.00	400	-
Sol. Totales disueltos	mg.l ⁻¹	676.17		1000
Color verdadero	mg.l ⁻¹ Pt-Co	Rd	1	15
Calcio	mg.l ⁻¹	99.73		100
Magnesio	mg.l ⁻¹	43.86	30	50
Sodio	mg.l ⁻¹	47.59	25	200
Potasio	mg.l ⁻¹	7,02		10
Cloruros	mg.l ⁻¹	41.69	25	250
Nitratos	mg.l ⁻¹	9.66	20	50
Sulfatos	mg.l ⁻¹	87.32		250
Carbonatos	mg.l ⁻¹	Ld	2.00	
Bicarbonatos	mg.l ⁻¹	497.86		
Dureza total	mg.l ⁻¹	430.44		
Alcalinidad total	mg.l ⁻¹	408.00		
Alcalinidad a la fenolftaleína		ld		
Sílice disuelta	mg.l ⁻¹	93.99		
Nitritos		Ld		
Hierro total		Ld		0.3
Fluoruros	mg.l ⁻¹	0.51		0.7 – 1.5
Amonio	mg.l ⁻¹	0.021	0.05	0.5
Balance iónico de la muestra:	mg.l ⁻¹	2.0		

Fuente: Laboratorio del CIRA, UNAN-Managua.

rd < Esta por debajo del rango de detección

ld < Esta por debajo del límite de detección



A continuación se detalla la interpretación de los resultados del análisis de agua del manantial, que se muestra en la **tabla 2.1**.

La turbidez es considerada una buena medida de la calidad del agua, fue analizada por el método 2130.B¹, la turbidez del agua del manantial es de 0.80 UNT el cual es un valor bastante bajo y aceptable para su uso con respecto al valor recomendado por la organización mundial de la salud (OMS) el cual es de 1 UNT. El valor obtenido de la muestra indica que dicha agua presenta transparencia y buena estética, además de no presentar materia no disuelta (partículas en suspensión) o indicios de descarga de efluentes.

El pH está relacionado con la tendencia a la alcalinidad o acidez, este parámetro se analizó por el método 4500-H.B¹ resultando un valor de 6.55, un valor muy cercano a la neutralidad, lo que significa que estas aguas no tienen tendencia a ser corrosivas o incrustantes y es un buen indicador de la ausencia de contaminación industrial o de cualquier otro tipo de contaminación provocada por el hombre.

La conductividad es el parámetro que resulta de la acumulación de la concentración de iones (ácidos, sales o bases) que se encuentren disociados, estos iones mientras más se encuentren en disociación mayor será su valor de conductividad, dando una referencia de la capacidad que tiene el agua para conducir la corriente eléctrica.

Este parámetro fue analizado por el método 2510.B¹ y presentó un valor de 891.00 S.cm⁻¹; según las normas CAPRE el valor recomendado es de 400 S.cm⁻¹ pero no existe una especificación del valor máximo admisible puesto que este valor no altera la calidad del agua pero es importante ya que da una idea del grado de mineralización del agua.

Sólidos totales disueltos corresponden al residuo remanente después de secar una muestra de agua, equivalen a la suma del residuo disuelto y suspendido; fueron analizados por el método 2510.B¹ los encontramos con un valor de 676.17 mg.l⁻¹ que es aproximadamente la mitad del valor máximo admisible de sólidos totales disueltos establecidos por las normas de calidad del agua para consumo humano.

El valor de este parámetro lo podemos relacionar directamente con la turbidez del agua al haber una concentración aceptable de sólidos la turbidez del agua también se encontrara



con valores bajos, este valor da una buena idea sobre el tipo u origen de la contaminación del agua en caso de haberla, especialmente para discernir en que medida interviene la materia orgánica en ella.

Color verdadero está característica está ligada a la turbiedad o puede presentarse independientemente de ella, en este análisis se analizo por el método 2120.B¹ presentando un valor que está por debajo de rango de detección con respecto al método por el cual fue analizado; indicando que esta agua carece de coloración, presentando transparencia.

El Calcio en las aguas naturales se encuentra en forma de carbonatos que vendrán a relacionarse con la dureza del agua, se analizo por el método 3500-Ca.D¹, esta agua presenta un valor de 99.73 mg.l⁻¹ para dicho parámetro se estable *un valor máximo admisible* de 100 mg.l⁻¹ por lo que este mineral se encuentra en una manera proporcionada sin afectar la calidad del agua y sin influir excesivamente en la dureza del agua.

El Magnesio es otro mineral habitualmente presente en las aguas naturales que contribuye igual que el calcio a la dureza del agua; se analizo por el método 3500-Mg.E¹ y en la muestra se encuentra presente con un valor de 43.86 mg.l⁻¹. Cabe destacar que según las normas de calidad se recomienda un valor de 30 mg.l⁻¹ pero no es este el valor máximo admisible sino que es de 50 mg.l⁻¹ por lo que se encuentra en el rango aceptable es decir que su concentración es adecuada.

La presencia de Sodio en aguas naturales es muy variable, una fuente importante de este la constituyen los aportes de aguas marinas en regiones costeras tanto por intrusión de agua marina como por infiltración de agua de lluvia; se analizo por el método 3500-Na.D¹ y se encuentra en la muestra en 47.59 mg.l⁻¹ una baja concentración refiriéndose al valor máximo permisible que es de 200 mg.l⁻¹, lo que indica que esta agua es apta para su uso en riegos ya que una concentración elevada de sodio por la característica química de este elemento actuaría como un dispersante, causando daño en la estructura del suelo y con esto dificultando el movimiento del agua dentro del perfil.

El Potasio tiende a ser fijado irreversiblemente en procesos de formación de arcillas y de absorción de minerales con alto intercambio iónico. Se analizó por el método 3500-K.D¹



encontrándose un valor de 7.02 mg.l^{-1} su valor máximo admisible es de 10 mg.l^{-1} por lo que su concentración no es perjudicial en la calidad del agua. En más altas concentraciones podría ser indicio de contaminación por vertido de aguas residuales.

Los Cloruros son uno de los responsables por el sabor salobre que el agua tiene, este parámetro se analizó por el método 4110.B¹ determinándole un valor de $41,69 \text{ mg.l}^{-1}$. Su valor máximo admisible es de 250 mg.l^{-1} , el límite fijado por las normas de calidad del agua se sustentan más en el gusto que le imparten al agua que en motivos de salubridad, el valor recomendado es de 25 mg.l^{-1} lo que significa que las aguas del manantial podrían tener un ligero sabor salobre. Estos son inocuos de por sí, pero en cantidades altas dan sabor desagradable.

Nitratos y Nitritos: El nitrógeno hace presencia en el agua formando nitratos y nitritos, los nitratos (sales de ácido nítrico) y los nitritos (sales de ácido nitroso) son solubles en agua, los nitritos aparecen en el agua tanto por la oxidación del amoníaco como por la reducción de los nitratos su presencia indica contaminación del agua por lo que su valor máximo admisible es de 1 mg.l^{-1} , lo encontramos en la muestra con un valor por debajo del índice de detección, lo que indica que la muestra carece de contaminación reciente por parte de los nitritos.

En cuanto a los nitratos pueden provenir de la oxidación bacteriana de la materia orgánica los encontramos con un valor de 9.66 mg.l^{-1} un valor bastante bajo lo que nos indica que hay poca presencia de materia orgánica en la muestra, este parámetro presenta un valor recomendado de 20 mg.l^{-1} y un valor máximo admisible de 50 mg.l^{-1}

Los Sulfatos son un componente importante de las aguas naturales provenientes de la oxidación de los sulfuros existentes en el agua, por lo general no se encuentran en concentraciones que puedan afectar su calidad; se analizaron por el método 4110.B¹ y se determinó en la muestra una concentración de 87.32 mg.l^{-1} un valor aceptable y que se encuentra muy alejado del valor máximo admisible que es 250 mg.l^{-1} los valores altos de sulfatos son indicativos de sabor en el agua y también de ciertas propiedades corrosivas.

Carbonatos y Bicarbonatos contribuyen a la alcalinidad del agua, debido al pH inferior a 8.3 la especie carbonatada predominante es el Bicarbonato, el cual lo encontramos con un



valor de 497.86 mg.l^{-1} y el Carbonato se encuentra por debajo del límite de detección que es de 2.00 mg.l^{-1} lo que indica que su presencia en el agua es prácticamente nula, esto contribuye a que la alcalinidad del agua no sea tan alta.

La Dureza total se mide en términos de contenidos de calcio y magnesio y corresponde a la suma de los cationes polivalentes expresados como la cantidad equivalente de carbonato de calcio; la muestra de agua fue analizada por el método 2340.C¹ presentando una dureza total de 430.44 mg.l^{-1} . Las normas de calidad no establecen un límite específico para la dureza pero la podemos relacionar con el contenido de calcio y magnesio que serán directamente proporcionales al valor de la dureza total.

La Alcalinidad total es la capacidad del agua de neutralizar ácidos, está presente en las aguas naturales como un equilibrio de carbonatos y bicarbonatos con el ácido carbónico; la muestra fue analizada por el método 2320.B¹ y presentó un valor de 408.00 mg.l^{-1} . No hay recomendaciones respecto a la alcalinidad ya que esta se liga a factores como el pH y la dureza pero no debe mostrar cambios bruscos o repentinos en la alcalinidad pues esto podría indicar un cambio en la calidad del agua.

Alcalinidad a la fenolftaleína mide la alcalinidad con dicho indicador. Esta caracterización se debe a los virajes o cambios de color de este indicador al llegar al punto final en la determinación por titulación con un ácido, se realiza la alcalinidad a la fenolftaleína, titulando la muestra hasta pH 8.3, en la muestra el valor está por debajo del índice de detección según el método 2320.B¹. Esta medición se hace con el objetivo de encontrar el punto de equivalencia entre el bicarbonato y el ácido carbónico para determinar el punto de semi-equivalencia.

Sílice disuelta se encuentra en forma de óxido de silicio y es el componente principal de un tipo popular de arenas y rocas finas; fue analizado por el método 4500-Si.D¹ presenta un valor de 93.99 mg.l^{-1} desde el punto de vista de salud la sílice no tiene influencia sobre el agua es por eso que la OMS no la incluye en sus guías para calidad del agua, vendría a ser un indicador de la presencia de determinado tipo de arena en el agua.

El Hierro total o sales de hierro no son tóxicas en las cantidades comúnmente encontradas en las aguas naturales, es lo indicado que la concentración de hierro no



sobrepase los 0.3 mg.l^{-1} de hierro, en el análisis de la muestra el valor de este parámetro se encuentra por debajo del índice de detección según el método 3500-Fe.D¹, lo que significa que la concentración de hierro no es significativa en la muestra.

Los Fluoruros son un elemento esencial, su concentración está en función de la temperatura, fueron analizados por el método 4500-F.D¹ y por ser la muestra agua natural los encontramos presentes con una concentración de 0.51 mg.l^{-1} un valor recomendado para la concentración de fluoruros en aguas naturales, su valor máximo admisible oscila entre los $0.7-1.5 \text{ mg.l}^{-1}$ el valor medido se encuentra cercano al 0.7 lo que significa que fue medido a una temperatura entre $25-30$ grados Celsius.

El Amonio es el producto final de la reducción de las sustancias orgánicas e inorgánicas, el valor medido es de 0.021 mg.l^{-1} según el método Azul de Indofenol² valor que se encuentra por debajo del valor recomendado que es de 0.05 mg.l^{-1} indicando que la muestra se encuentra libre de bacterias o sustancias que puedan comprometer la calidad del agua para consumo humano, su existencia aún en bajas concentraciones, puede significar contenido aumentado de bacterias fecales.

El Balance iónico de la muestra se refiere a la relación entre el contenido de cationes y aniones presentes en la muestra; se analizó por el método 1030.F¹ se encontró con un valor 2.0 mg.l^{-1} no es indicativo de contaminación solamente establece una relación entre las concentraciones de dichos elementos.

Por tanto según los 23 resultados del análisis de los parámetros químico-físicos el agua se encuentra en condiciones libres de riesgos de contaminación. Se confirmó con estos resultados la calidad óptima del agua de dicho manantial siendo esta apta para usos ya sean recreativos o agua para potabilizar con cloro para el consumo humano. Los parámetros analizados producen los siguientes efectos:

Parámetros físicos: color, conductividad, turbidez y sólidos totales disueltos. Los resultados mostraron que con respecto a estos parámetros existe una marcada tendencia a mantener sus valores con poca variabilidad, a estos parámetros se le atribuye la buena presentación del agua, su apariencia y estética.



Parámetros químicos: pH, alcalinidad, dureza. Iones y Cationes (Calcio, Magnesio, Sodio, Potasio, Hierro) Cloruros, Nitratos, Sulfatos, Carbonatos, Bicarbonatos, Dureza total Sílice disuelta, Nitritos, Fluoruros y Amonio.

Los resultados obtenidos en estos parámetros están todos en los rangos o valores adecuados para que no se vea comprometida la calidad del agua, todos estos valores fueron comparados con los valores que establece las normas de calidad para el agua de consumo humano, Comité Coordinador Regional de Instituciones de agua potable y Saneamiento de Centroamérica, Panamá y República Dominicana (CAPRE), a las cuales Nicaragua se encuentra adjunta. Todos estos valores nos indican la buena calidad del agua y la hace apta para el uso que se le pretende dar (recreativos).

Agua Tratada: Corresponde al agua subterránea o superficial cuya calidad ha sido modificada por medio de procesos de tratamiento que incluye desinfección. Su calidad debe ajustarse a lo establecido en la presente Norma.



CAPITULO III

Estudio de Mercado en el Centro Turístico Ojo de Agua

Se entiende por mercado al lugar donde se llevan a cabo las transacciones económicas de los demandantes y ofertantes; para el centro turístico Ojo de Agua, el mercado corresponde al municipio de Altagracia, Isla de Ometepe.

En este estudio se determinan las potencialidades existentes de la demanda, oferta y precios en la Isla de Ometepe; así como también, conocer las posibilidades de ventas de los servicios en el centro turístico Ojo de Agua, la cantidad de personas que habrán de adquirir el servicio que se pretende ofertar y a que precio están dispuestos a obtenerlo.

3.1 Definición del servicio en el mercado

Partiendo de los resultados de la encuesta realizada en el lugar aplicadas a 193 visitantes, el proyecto se define como un albergue ecológico, dedicado a prestar servicio de alojamiento y entretenimiento, el cual contempla diversas actividades turísticas, como son:

- Bar-Restaurante con variedad de estilos de comidas y bebidas nacionales; rodeado de variedad de flora y fauna para que el turista tenga mayor contacto con la naturaleza.
- Zonas de entretenimiento: Balneario acondicionado con juegos infantiles, cancha de voleibol y fútbol playa, jardín botánico, sendero local por el bosque, recorrido por el área productiva de la finca (ganadería y agricultura) y paseos a caballo.
- Alojamiento con variedad de estilos de cabañas, en un ambiente natural con vistas escénicas a los dos volcanes, al lago Cocibolca y a los cultivos de la finca.
- un centro de información y guías turísticos para realizar excursiones por la Isla de Ometepe.

Todos estos servicios llevan implícito en si otras características como privacidad, limpieza, parqueo colectivo, atención y seguridad.



3.2 Delimitación geográfica del mercado

El principal cliente que este proyecto pretende satisfacer, es al turista internacional que ingresa a la Isla de Ometepe, específicamente al municipio de Altagracia, que según estudio realizado provienen de: Estados Unidos, España, Reino Unido, Alemania e Italia; lo cual concuerda con la información brindada por INTUR a través de un estudio realizado en el año 2005 y por la facultad de turismo de la UNAN-Managua en el año 2006.

El proyecto ofrecerá su servicio, a dos tipos de segmentos, estos son:

- Estudiantes llamados "mochileros", con rango de edad de (16-25)¹⁷ años, predominando el sexo masculino; acompañado en grupos de tres, buscan precios accesibles en los servicios y aventura en un ambiente natural. Además les gusta participar de las costumbres, tradiciones y comidas nacionales.
- Personas jubiladas con rango de edad de 41 años a más, de sexo masculino y femenino, y que buscan un ambiente tranquilo en armonía con la naturaleza. Este segmento exige buena calidad en los servicios brindado, sin importar su precio.

3.3 Análisis y Evaluación de la Demanda

La demanda de los lugares turísticos en la isla de Ometepe está regida por la ubicación geográfica, la calidad en el servicio y sobre todo el precio del mismo. Esto implica que un incremento en el precio trae consigo que las cantidades demandas disminuyan.

Se analiza brevemente la demanda de afluencia de turistas a Nicaragua, Isla de Ometepe y un análisis más profundo al centro turístico Ojo de Agua que es el área de interés. La demanda turística de visitantes a Nicaragua en la serie 2003-2007 según el Instituto Nacional de Turismo, se comportó de la siguiente manera: **(Ver anexos VI)**

Tabla 3.1 Llegadas de Turistas Extranjeros a Nicaragua. (Serie 2003-2007)

Año	Demanda Turística	Incremento anual (%)
2003	525,775	11.50
2004	614,782	16.90
2005	712,444	15.90

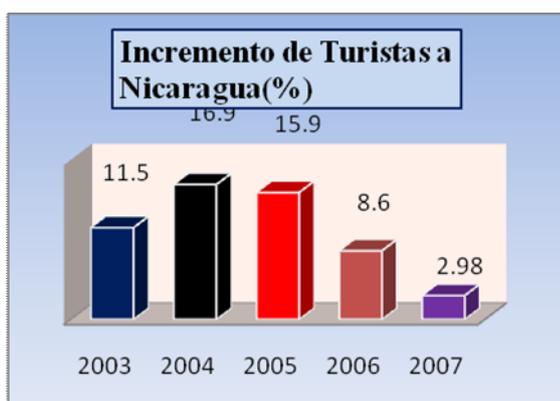
¹⁷ Datos recopilado según encuesta



2006	773,398	8.60
2007	796,479	2.98
Tasa Promedio de crecimiento		11.18

Fuente: Boletín Estadístico de INTUR. Serie 2003-2007. Ver gráfico 3. 1

Gráfico 3.1 Incremento Anual de afluencia de turistas Extranjeros a Nicaragua



Se observó la tasa de crecimiento promedio y se comparó con el año base (2003), los resultados indican una tasa promedio menor que la observada en este año; la mayor tasa registrada se encuentra en el año 2004 (16.90).

Según el Instituto Nicaragüense de Turismo (INTUR), actualmente la Isla de Ometepe (I/O), se ubica en el cuarto lugar de los sitios más visitados a nivel nacional, representando en promedio el 5.4% de la cantidad de turistas extranjeros que visitó Nicaragua en el periodo de 2003-2007(Ver **Tabla 3.1**). La demanda turística de la isla, se determinará a partir de esta información, ya que solo cuenta con datos recopilados por el ejército nacional a partir de Octubre 2006.

La encuesta piloto realizada por INTUR en el año 2003 arrojó que de 525,775 turistas extranjeros que ingresaron a Nicaragua, el 2.9% visitó la Isla de Ometepe, numericamente es: $525,777 * 2.9\% = 15,247$ turistas extranjeros. La **tabla 3.2** muestra un resumen de los calculos para el periodo 2003- 2007.

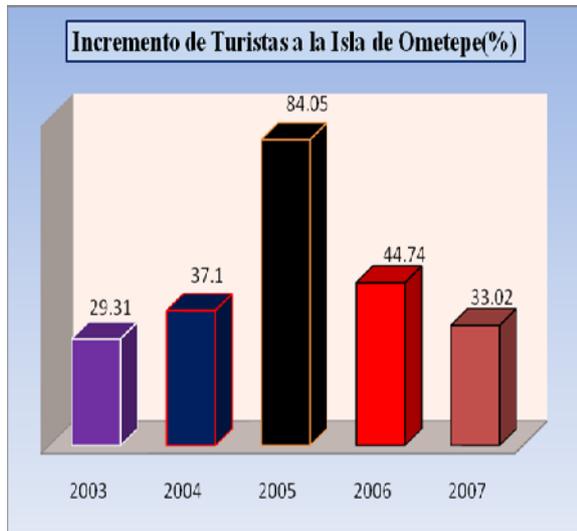
Tabla 3. 2 Llegadas de turistas Extranjeros a la I/O, Serie 2003-2007

Año	Demanda de Nicaragua	% que visitó la Isla de Ometepe	Demanda de la Isla de Ometepe	Incremento anual (%)
2003	525,775	2.9	15,247	29.31
2004	614,782	3.4	20,903	37.1
2005	712,444	5.4	38,472	84.05
2006	773,398	7.2	55,685	44.74
2007	796,479	9.3	74,073	33.02
Tasa promedio		5.64		45.64

Fuente: Informe de encuesta realizada por INTUR.



Gráfico 3.2 Incremento Anual de llegada de Turistas Extranjeros, I/O



Al analizar los resultados observados en el Gráfico 3.2 con respecto a las tasas de crecimiento anual de turistas extranjeros a la isla se registra que la mayor tasa es en el año 2005 con una tasa de crecimiento de 84.05. La menor tasa registrada es en el año 2003 con una tasa de crecimiento de 29.31. En general se observa una tasa promedio para el crecimiento turístico en la isla de 45.64

Fuente: Elaboración Propia

Según el coordinador de la comisión intermunicipal de turismo de la Isla de Ometepe (CANTUR), considera que:

- El municipio de Altagracia es el más demandado por los turistas, debido a que posee el 95% de los lugares más Atractivos de la isla; dando como resultado que el total de turistas que entran a la Isla de Ometepe visitan este municipio.
- Los cinco atractivos turísticos más visitados por los turistas corresponden a: Playa Santo Domingo, volcanes, Charco verde, Ojo de Agua, y petroglíficos de Hacienda Magdalena y del porvenir.



Proyección de la demanda de la Isla de Ometepe

Tomando como parámetro la tendencia que tiene la demanda turística de la Isla de Ometepe (**Ver tabla 3.2**), se usara el método de regresión lineal para determinar la demanda esperada (2008-2012), con la ecuación: $Y = a + bX$

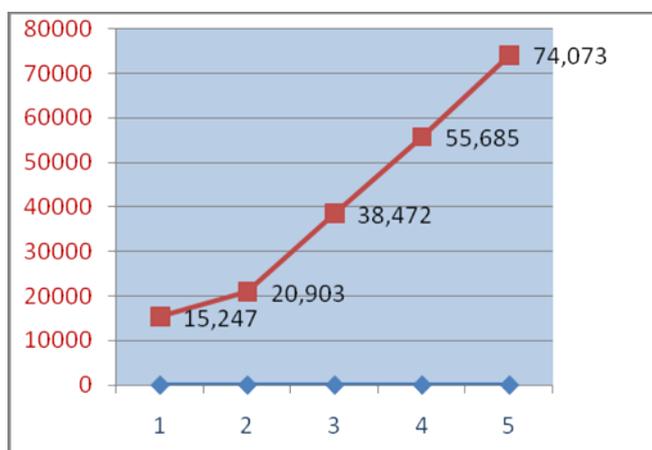
$$a = (\sum X^2 \cdot \sum Y - \sum X \sum XY) / (n \sum X^2 - (\sum X)^2)$$

$$b = (n \sum XY - \sum X \sum Y) / (n \sum X^2 - (\sum X)^2)$$

Tabla 3.3 Procesamiento de datos para proyectar la demanda

Año (X)	Demanda Anual (Y)	XY	X ²
0	15,247	0	0
1	20,903	20,903	1
2	38,472	76,944	4
3	55,685	167,055	9
4	74,073	296,292	16
Σ 10	Σ 204,380	Σ 561,194	Σ 30

Gráfico 3.3 Demanda de turistas extranjeros a la I/O, Serie 2003–2007



Fuente: Elaboración Propia

Entonces $a = (30 \cdot 204,380 - 10 \cdot 561,194) / (5 \cdot 30 - 10^2) = 10,389.2$

$b = (5 \cdot 561,194 - 10 \cdot 204,380) / (5 \cdot 30 - 10^2) = 15,243.4$



Por tanto $Y = 10,389.2 + 15,243.4 * X$

$$\begin{aligned}
 Y_{2008} &= 10,389.2 + 15,243.4 * 5 = 86,606 & Y_{2013} &= 10,389.2 + 15,243.4 * 10 = 162,823 \\
 Y_{2009} &= 10,389.2 + 15,243.4 * 6 = 101,850 & Y_{2014} &= 10,389.2 + 15,243.4 * 11 = 178,067 \\
 Y_{2010} &= 10,389.2 + 15,243.4 * 7 = 117,093 & Y_{2015} &= 10,389.2 + 15,243.4 * 12 = 193,310 \\
 Y_{2011} &= 10,389.2 + 15,243.4 * 8 = 132,336 & Y_{2016} &= 10,389.2 + 15,243.4 * 13 = 208,553 \\
 Y_{2012} &= 10,389.2 + 15,243.4 * 9 = 147,580 & Y_{2017} &= 10,389.2 + 15,243.4 * 14 = 223,797
 \end{aligned}$$

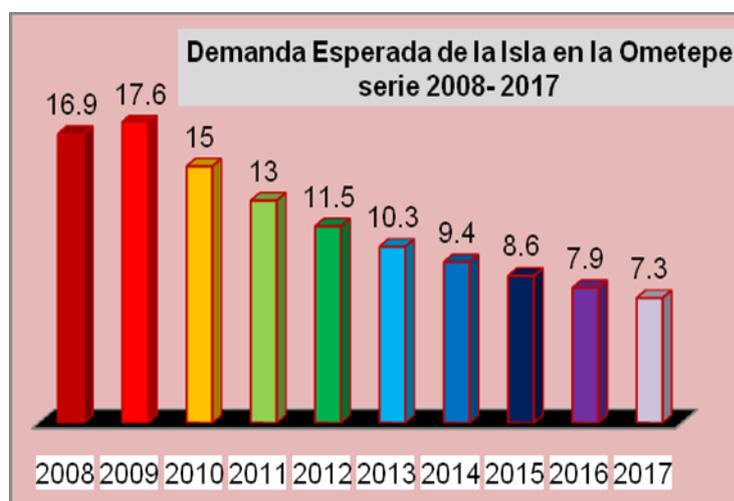
Tabla 3.4 Demanda Esperada de la Isla de Ometepe. Serie (2008-2017)

Año	Demanda futura	Incremento anual (%)
2008	86,606	16.9
2009	101,850	17.6
2010	117,093	15.0
2011	132,336	13.0
2012	147,580	11.5
2013	162,823	10.3
2014	178,067	9.4
2015	193,310	8.6
2016	208,553	7.9
2017	223,797	7.3

Fuente: Método de Regresión lineal, elaboración propia.



Grafico 3.4 Demanda Esperada de la Isla de Ometepe



Como podemos observar en la gráfica 3.4 el incremento de la demanda disminuye para los años sub-siguientes al 2009, hay que aclarar que la demanda no está disminuyendo simplemente, su incremento será menor año con año. Sin embargo se espera que aumente ya que en la actualidad la Isla se está proyectando como una de las siete maravillas del mundo.

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la tendencia de incremento de turistas (**ver tabla 3.4**), se espera que en los próximos diez años el rubro del turismo siga generando mayores ingresos a la economía del municipio, a la vez sigan surgiendo nuevos atractivos ya que han sido los mismos turistas los que han vendido la publicidad de todos los atractivos de la Isla, tal es el caso del Centro Turístico Ojo de Agua.

Una gran ventaja de este centro es que actualmente está siendo demandado por turistas extranjeros, nacionales y Ometepinos. La demanda se analizará a través de dos vías, primeramente se tomará en cuenta la afluencia histórica de los visitantes al centro turístico Ojo de Agua para el periodo 2003-2007 según datos brindados por el dueño y posteriormente se determinará la demanda de los servicios en este mismo período.

Tabla 3.5 Llegadas de visitantes al centro turístico Ojo de Agua. Serie 2003-2007

Año	Demanda /día	Demanda/Anual	Incremento Anual (%)
2003	13	4,745	62.5
2004	18	6,570	38.46
2005	27	9,855	50.00
2006	32	11,680	18.52
2007	37	13,505	15.63

Fuente: Control de entrada por el dueño del sitio.



Gráfico 3.5 Incremento Anual de visitantes al Centro Turístico Ojo de Agua



En el centro turístico ojo de agua se registra para el año 2003 una tasa de crecimiento de 62.5 %, en el año 2007 se registró la menor tasa de crecimiento con una tasa de 15.63 podemos observar que el descenso del año 2007 con respecto al 2003 es de aproximadamente 46.87%. Lo que indica que ha tenido el mismo comportamiento de descenso con respecto a la Isla de Ometepe.

Fuente: Encuesta en el ojo de agua.

Resultados de encuestas realizadas en el Centro turístico Ojo de Agua (Ver anexo VII)

- 1) El centro turístico Ojo de Agua es visitado por turistas extranjeros, nacionales y locales representado cada uno por el 100%; donde el **66.8%** Son extranjeros, **28.80%** Nacionales y **11.40%** son Locales.

Gráfico 3.6 Turistas que Visitan el Ojo de Agua

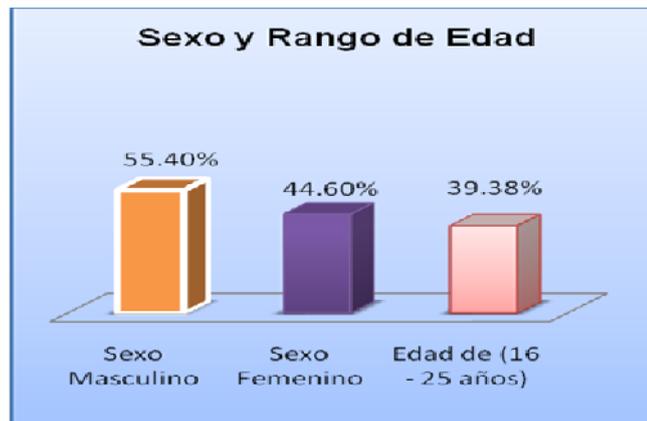


Fuente: Encuesta en el Ojo de Agua.



2) El sexo masculino representa el 55.4% y el sexo femenino el 44.6%, cada uno representa el 100%, con en un rango de edad de 16-25 años equivalente al 39.38% de los 193 encuestados.

Gráfico 3.7 Sexo y Rango de Edad tanto Masculino como Femenino



Fuente: Encuesta en el Ojo de Agua.

3) Los cinco servicios más demandados, cada uno representado por el 100% son: Bar Restaurante (54.9%), sendero local por el bosque (53.37%), jardín botánico (45.60%), alojamiento tipo cabaña (42%) y un centro de información (30.56%).

Gráfico 3.8 Servicios más demandados en el "Ojo de Agua"



Fuente: Encuesta en el Ojo de Agua.



4) Del 100% que demanda cabañas el 30% opinó que habitaran de 1 a 2 personas, el 26.4% de 2 a 4 personas y el 43.6% no contestó.

Gráfico 3.9 Demanda de estilos de Cabañas



Fuente: Encuesta en el Ojo de Agua

5) La comida más demandada es la nacional representado por el 72.5%, seguida de frutas con 60.1%; el 27.5% prefiere cerveza y Ron y el 24.4% jugos naturales.

Gráfico 3.10 Demanda de Comidas y Bebidas Nacionales



Fuente: Encuesta realizada en el Ojo de Agua



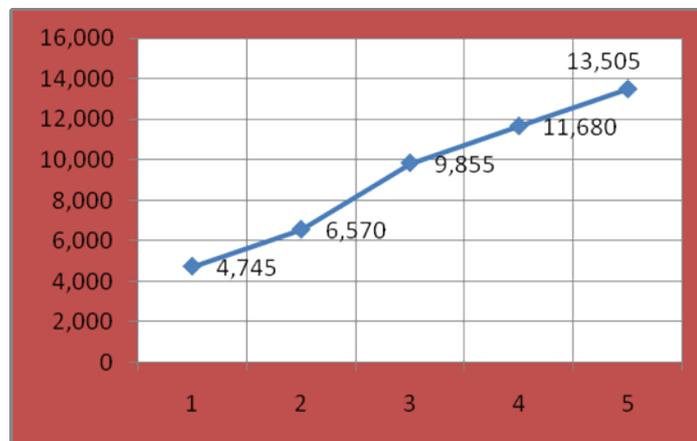
Con los registros de datos históricos de visitantes al centro turístico, mostrado en la **tabla 3.5**, se pronostica su demanda futura en período de cinco años; usando el método de regresión lineal cuya ecuación es: $Y = a + bX$

Tabla 3.6 Procesamiento de datos para proyectar la demanda del Centro Turístico Ojo de Agua. Serie 2008-2013

Año (X)	Demanda Anual (Y)	XY	X ²
0	4,745	0	0
1	6,570	6,570	1
2	9,855	19,710	4
3	11,680	35,040	9
4	13,505	54,020	16
Σ 10	Σ 46,355	115,340	Σ 30

Fuente: Método de regresión lineal. Elaboración propia

Gráfico 3.11 Llegadas de visitantes al centro turístico Ojo de Agua



Fuente: Elaboración Propia

$$a = (30 \cdot 46,355 - 10 \cdot 115,340) / (5 \cdot 30 - 10^2) = 4,745$$

$$b = (5 \cdot 115,340 - 10 \cdot 46,355) / (5 \cdot 30 - 10^2) = 2,263$$

Por tanto $Y = 4,745 + 2,263 \cdot X$

$$Y_{2008} = 4,745 + 2,263 \cdot 5 = 16,060$$

$$Y_{2013} = 4,745 + 2,263 \cdot 10 = 27,375$$



$$Y_{2009} = 4,745 + 2,263 \cdot 6 = 18,323$$

$$Y_{2014} = 4,745 + 2,263 \cdot 11 = 29,638$$

$$Y_{2010} = 4,745 + 2,263 \cdot 7 = 20,586$$

$$Y_{2015} = 4,745 + 2,263 \cdot 12 = 31,901$$

$$Y_{2011} = 4,745 + 2,263 \cdot 8 = 22,849$$

$$Y_{2016} = 4,745 + 2,263 \cdot 13 = 34,164$$

$$Y_{2012} = 4,745 + 2,263 \cdot 9 = 25,112$$

$$Y_{2017} = 4,745 + 2,263 \cdot 14 = 36,427$$

Tabla 3.7 Demanda Esperada de visitantes en el centro Turístico Ojo de Agua. Serie 2008 - 2017

Año	Demanda futura	Incremento Anual (%)
2008	16,060	18.9
2009	18,323	14.1
2010	20,586	12.4
2011	22,849	11.0
2012	25,112	9.9
2013	27,375	9.0
2014	29,638	8.3
2015	31,901	7.6
2016	34,164	7.1
2017	36,427	6.6



Gráfico 3.12 Incremento Anual de la Demanda Esperada en el Ojo de Agua



El gráfico 3.12 muestra como los aumentos diferenciales disminuyen cada año y podría llegar un momento en que la demanda se vuelva fija, debido a la saturación del mercado. Por tanto es de nuestro interés brindar mejores servicios y mayor publicidad para mantener la afluencia de turista internacional ya que son los que más visitan el lugar de estudio.

Fuente: Elaboración Propia.

3.4 Análisis y evaluación de la oferta

La oferta turística de la isla de Ometepe la constituyen los bienes turísticos (playas, paisajes, volcanes y petroglifos), servicios de transporte, alojamiento, alimentación, bebidas, entretenimiento y guías turísticas.

Según datos históricos de la oferta turística de alojamiento de la Isla de Ometepe ha experimentado un crecimiento; hasta finales del año 2007 la oferta turística de alojamiento en este municipio estaba compuesta de: 43 establecimientos, 364 habitaciones y 511 camas. Para el ciclo 2003-2007 se comportó de la siguiente manera:

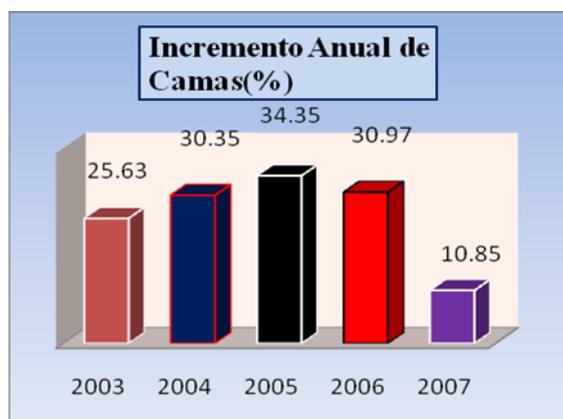
Tabla 3.8 Oferta Turística de Alojamiento de la Isla de Ometepe (2003-2007)

Año	Habitaciones	Camas	Incremento Anual de Camas (%)
2003	143	201	25.63
2004	191	262	30.35
2005	258	352	34.35
2006	330	461	30.97
2007	364	511	10.85
Tasa de crecimiento promedio			26.43

Fuente: Recopilación en campo



Gráfico 3.13 Incremento de Oferta Turística de Alojamiento de la Isla de Ometepe



La mayor tasa de oferta turística en cuanto a alojamiento se registra en el año 2005 con una tasa de 34.35 en contraposición con la menor tasa registrada en el año 2007 que fue de 10.87. La tasa promedio registrada fue de 26.43.

Fuente: Elaboración Propia

Debido a la tendencia (lineal) de crecimiento de la oferta turística de alojamiento de la Isla de Ometepe se usara el método de regresión lineal para determinar la oferta para los años 2008-2013, usando la ecuación $Y = a + bX$

Tabla 3.9 Procesamiento de datos para proyectar la oferta de camas de la Isla de Ometepe. Serie (2008-2017)

Año (X)	Oferta Anual (Y)	XY	X ²
0	201	0	0
1	262	262	1
2	352	704	4
3	461	1383	9
4	511	2044	16
∑ 10	1,787	4,393	30

Fuente: Método de regresión lineal. Elaboración propia.

Entonces $a = (30 \cdot 1,787 - 10 \cdot 4,393) / (5 \cdot 30 - 10^2) = 193.6$

$b = (5 \cdot 4,393 - 10 \cdot 1,787) / (5 \cdot 30 - 10^2) = 81.9$

$Y_{Futura} = 193.6 + 81.9 \cdot X$

$Y_{2008} = 193.6 + 81.9 \cdot 5 = 603$

$Y_{2013} = 193.6 + 81.9 \cdot 10 = 1013$

$Y_{2009} = 193.6 + 81.9 \cdot 6 = 685$

$Y_{2014} = 193.6 + 81.9 \cdot 11 = 1094$

$Y_{2010} = 193.6 + 81.9 \cdot 7 = 767$

$Y_{2015} = 193.6 + 81.9 \cdot 12 = 1176$

$Y_{2011} = 193.6 + 81.9 \cdot 8 = 849$

$Y_{2016} = 193.6 + 81.9 \cdot 13 = 1258$



$$Y_{2012}=193.6 + 81.9*9 =931$$

$$Y_{2017}=193.6 + 81.9*10 = 1340$$

Tabla 3.10 Resumen de la Oferta Esperada de Camas en la Isla de Ometepe

Año	Oferta Esperada de Alojamiento	% de incremento Anual
2008	603	18.0
2009	685	13.6
2010	767	12
2011	849	10.7
2012	931	9.6
2013	1,013	8.8
2014	1094	8.0
2015	1176	7.5
2016	1258	7.0
2017	1340	6.5

Fuente: Método de Regresión lineal ciclo 2008-2017

A nivel de municipio, Altagracia es el que oferta mayor cantidad de establecimientos y con mejores condiciones, ya que es más visitados por los turistas por poseer los atractivos con mayor potencial turísticos en la Isla de Ometepe.

La finca San Pedro ubicado en este municipio tiene uno de los atractivos turísticos con características peculiares a nivel de la Isla, el cual es un manantial comúnmente llamado "Ojo de Agua". Según el propietario del lugar desde hace 12 años este manantial es aprovechado como Balneario, hace 2 años se brinda el servicio de un Mini-Bar .que surgió de la demanda del propio turista y pretende dar servicio de alojamiento en un futuro (**Ver figura 3.3**). Cabe destacar que esta finca está dotada de playas, vistas y montañas que aun no son aprovechados por el sector turismo.



Figura 3.3 Elementos existentes en el sitio de estudio.



Balneario



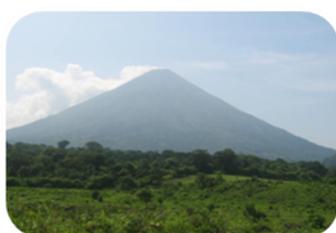
Mini-Bar



Rancho



Vista al Volcán
Maderas



Vista al Volcán
Concepción



Represa del agua
del Manantial

Actualmente el servicio del Mini-Bar y la deforestación no llena las expectativas del turista por lo que se mejorará las condiciones de este y se reforestará; además se ofertarán los servicios que están siendo demandado por los turistas en el lugar, los cuales estarán en ventajas en los precios con respecto al de la competencia. Esto favorecerá en el desarrollo del centro turístico siendo una oferta competitiva ofreciendo genuinamente a los consumidores lo que ellos realmente buscan y así el proyecto tenga éxito en el mercado.

Los establecimientos que serán la competencia del proyecto son: Villa Paraíso, Finca Santo Domingo, Finca Magdalena, Estación Biológica y Charco verde ya que estos son los más cercanos al lugar. Las características de esto es que brindan buenos servicios de alojamiento, bar restaurante, transporte y paquetes turísticos de excursiones en la Isla, están ubicados a la orilla del lago, tienen un ambiente agradable con la naturaleza y la atención es de buena calidad.



Lo novedoso en este proyecto es que además de ofrecer las mismas características de la competencia, se ofrece al visitante la interacción de la costa del lago con las aguas del manantial, un jardín botánico en la selva tropical de la finca, un grupo de edecanes que atenderán todas las necesidades de los visitantes y un grupo de danza los cuales harán presentaciones de la música folklórica del país así como también la autóctona de la Isla. Esto será posible por medio de los senderos y quebradas que forman parte de la finca, se espera que estas mejoras hagan del proyecto ventajoso.

3.5 Balance Oferta-Demanda

Este estudio se realiza para cuantificar el mercado potencial del proyecto, lo que a la vez se determina la participación comercialmente que tendría este ante el mercado existente. La variable principal que se determina es la Demanda Potencial Insatisfecha (**DPI**), se determina restando la demanda menos la oferta, ambas proyectadas.

Para fines de este estudio, con respecto a la oferta, es necesario conocer la estadía promedio de los turistas, para poder restar personas demandantes con personas ofertantes. Partiendo de los resultados de las encuestas realizadas en el lugar de estudio a 193 turistas, la estadía promedio es:



Tablas 3.11 Resumen de resultados de encuesta de acuerdo a la estadía

Días	Personas	Pernoctación (Días*Personas)
1	0	0
2	12	24
3	104	312
4	48	192
5	13	65
6	8	48
7	3	21
8	2	16
9	3	27
10	0	0
Más de 10	0	0
Total	193	705

Fuente: Encuesta realizada en el Balneario Ojo de Agua

Estadía promedio (EP)= Pernoctación / Total de Personas encuestadas

$$EP= 705\text{días-personas}/ 193 \text{ personas}= \mathbf{3.65 \text{ días}}$$

Partiendo que los 365 días del año la Isla de Ometepe oferta camas y la estadía promedio de los turistas es de 3.65 días, resulta que:

$$\text{Oferta}_{2008}= 603 \text{ Camas} * 0.0365 * 365 = 8,033 \text{ camas}$$

Año	No Camas	Oferta/ camas
2008	603	8,033
2009	685	9,126
2010	767	10,218
2011	849	11,311
2012	931	12,403
2013	1013	13,496
2014	1094	14,581
2015	1176	15,673
2016	1258	16,764
2017	1340	17,855

Fuente: Elaboración Propia



Con respecto a la demanda de turistas por año es:

$$\text{Demanda}_{2008} = 86,606 \text{ turistas} / 3.65 \text{ días} = 23,728$$

Año	Turistas	Demanda / turistas
2008	86,606	23,728
2009	101,850	27,904
2010	117,093	32,080
2011	132,336	36,256
2012	147,580	40,433
2013	162,823	44,609
2014	178,067	48,785
2015	193,310	52,962
2016	208,553	57,139
2017	223,797	61,314

Por tanto el cálculo de la Demanda Potencial Insatisfecha anualmente (DPI) es:

$$\text{DPI}_{2008} = 23,728 - 8,033 = 15,695 \text{ Turistas}$$

Año	Demanda Proyectada	Oferta Proyectada	Demanda Insatisfecha (DPI)
2008	23,728	8,033	15,695
2009	27,904	9,126	18,778
2010	32,080	10,218	21,862
2011	36,256	11,311	24,945
2012	40,433	12,403	28,030
2013	44,609	13,496	31,113
2014	48,785	14,581	34,204
2015	52,962	15,673	37,289
2016	57,139	16,764	40,375
2017	61,314	17,855	43,459

Tomaremos el 83.7% del DPI para realizar nuestros calculos con respecto a los ingresos y así poder determinar el costo de venta del servicio ofrecido.

**Gráfico 3.14 Demanda Insatisfecha de la Isla de Ometepe. Serie 2008-2017.**

La gráfica 3.14 muestra un aumento de la demanda insatisfecha, esto motiva a invertir para satisfacer la necesidad del turista que requiere de los servicios. No obstante este grupo busca un buen servicio en un ambiente agradable con la naturaleza.

Fuente: Elaboración propia

3.6 Análisis de los precios

Los propietarios de los centros de alojamiento en la Isla de Ometepe han previsto los precios, ya que el 60% de estos son fincas dotadas de atractivos turísticos, en décadas pasadas se dedicaban al cultivo del café, tabaco, algodón; con el desarrollo del turismo a nivel local estos se han convertido en los lugares de alojamiento por tener un ambiente natural, no están regidos por normas impuestas por autoridades.

Los precios de alojamiento o costos de las habitaciones dependen de la ubicación geográfica, tipo y calidad en el servicio del establecimiento. Internamente en el establecimiento los precios dependen del tipo y las condiciones de la habitación esto es si es sencilla, doble, familiar, si tiene baño privado, agua caliente, TV, Abanico, etc.

Generalmente los establecimientos varían sus precios dados al aumento o disminución sustancial de la demanda de este rubro y la oferta que brindan; los precios varían desde alojarse en una hamaca que cuesta \$1.80 la noche en la Finca Magdalena (Comunidad de Balgue) hasta \$ 115 dólar la noche incluido comida, transporte y buenas condiciones del cuarto en la Estación Biológica (Comunidad de San Ramón). A pesar de que los hospedajes tienen costos más bajos que los hoteles, los turistas demandan más los hoteles ya que estos brindan mejor servicio y están en buena posición geográfica que le permite al turista estar en armonía con la naturaleza.



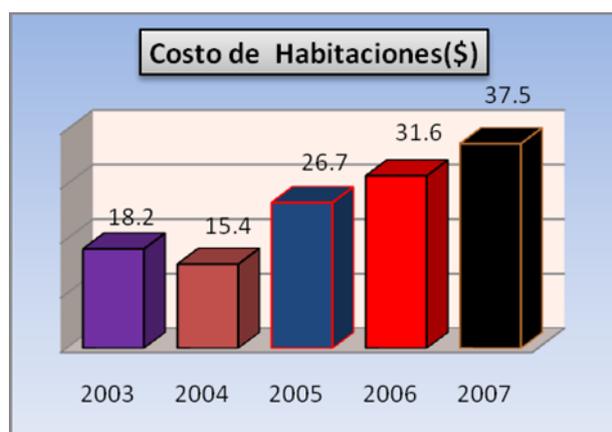
Los precios del costo por habitación del centro turístico Ojo de Agua están fijados en función de la encuesta realizada en el lugar de estudio y por la competencia existente (hoteles ubicados en Santo Domingo). Primero se analizará los costos por habitación de la competencia y luego los resultados de la encuesta.

Tabla 3.12 Costo de Alojamiento por noche de Isla de Ometepe

Año	Precio(\$)	Incremento Anual (%)
2003	13	18.2
2004	15	15.4
2005	19	26.7
2006	24	31.6
2007	33	37.5
Incremento Promedio		25.88

Fuente: Recolección de datos en Campo.

Gráfico 3.15 Incremento de los Precios de Alojamiento en la Isla de Ometepe.



Los turistas exigen buenas condiciones de alojamiento lo que ha provocado que los precios aumenten a como se observa en el gráfico 3.15, además se le atribuye a las alzas de los precios de la canasta Básica.

Partiendo de la tendencia de crecimiento de los precios de alojamiento de la Isla de Ometepe se proyectarán para la serie 2008-2017, usando la ecuación $Y = a + bX$



Tabla 3.13 Procesamiento de datos para proyectar los precios de Alojamiento en la Isla de Ometepe. Serie (2008-2017)

Año (X)	Precio por Habitación Anual (Y)	XY	X ²
0	13	0	0
1	15	15	1
2	19	38	4
3	24	72	9
4	33	132	16
10	104	257	30

Fuente: Método de regresión lineal. Elaboración propia.

Entonces $a = (30 \cdot 104 - 10 \cdot 257) / (5 \cdot 30 - 10^2) = 11$
 $b = (5 \cdot 257 - 10 \cdot 104) / (5 \cdot 30 - 10^2) = 4.9$

Y_{Futura} = 11 + 4.9 * X

Y₂₀₀₈ = 11 + 4.9 * 5 = 36

Y₂₀₁₃ = 11 + 4.9 * 10 = 60

y₂₀₀₉ = 11 + 4.9 * 6 = 40

Y₂₀₁₄ = 11 + 4.9 * 11 = 65

Y₂₀₁₀ = 11 + 4.9 * 7 = 45

Y₂₀₁₅ = 11 + 4.9 * 12 = 70

Y₂₀₁₁ = 11 + 4.9 * 8 = 50

Y₂₀₁₆ = 11 + 4.9 * 13 = 75

Y₂₀₁₂ = 11 + 4.9 * 9 = 55

Y₂₀₁₇ = 11 + 4.9 * 14 = 80

Tabla 3.14 Resumen de los precios esperados de Alojamiento, Isla de Ometepe

Año	Precios Esperados por Alojamientos (\$)
2008	36
2009	40
2010	45
2011	50
2012	55
2013	60
2014	65
2015	70
2016	75
2017	80

Fuente: Método de Regresión lineal ciclo 2008-2017



3.7 Análisis y Comercialización del Servicio

La distribución de los servicios en el mercado a nivel Nacional se llevará a cabo a través de los medios de comunicación existentes de nuestro país (La Prensa, El Nuevo Diario, la radio) y a nivel internacional por medio de una página Web, de esta manera se dará a conocer los servicios que se ofertarán así como también su ubicación.

De igual forma la publicidad se realizará por medio de mantas, brochures, volantes, guía turística y rótulos, esto permitirá tener mayor aceptación en el mercado Nacional y Extranjero.

Estrategia Desarrollo

- Ofrecer un servicio de calidad, seguro, confortable, accesible, diferente a los ya existentes en la Isla de Ometepe.
- Brindar capacitaciones a los empleados para motivarlos a brindar un excelente servicio.
- Crear un liderazgo participativo y reconocer el buen desempeño laboral de los empleados, mediante incentivos económicos.
- Concientizar a la comunidad y a empleados del Ojo de Agua acerca de la importancia de los recursos naturales mediante las rotulaciones y mensajes ecológicos que se pondrán en cada sitio del eco albergue.
- Trabajar conjuntamente con MARENA – Altagracia, en cuanto al manejo y el control de los recursos naturales.

Estrategia Comercial

En cuanto a la publicidad el tipo más empleado en la zona son los rótulos seguidamente de la guía turística.

Es importante referir que el internet y la asociación son los métodos más idóneos para llegar al consumidor final y sobre todo para el mercado externo dado que permite que los turistas planeen sus viajes teniendo más información sobre el destino, procurándose así una experiencia más satisfactoria, no obstante esto estará en dependencia de la calidad y cantidad de información disponible.



El plan publicitario consistirá en:

- Afiliación con la Cámara Nicaragüense de Micro, Pequeños y Medianas Empresas Turísticas (CANIMET).
- Creación de página Web, Brochures y Volantes con información de todos los servicios que brindara el Ojo de Agua.
- Anuncios por medio de la radio "rumbo" ubicada en el departamento de Rivas, rótulos y mantas publicitarias, todos estos elementos estarán ubicados en los lugares específicos para tal fin.
- Descuentos especiales para estudiantes universitarios.
- Paquetes especiales para Luna de Miel.
- Establecer convenios publicitarios con los demás eco albergues del país.
- Trabajar en coordinación con tours – operadora.

Teniendo un canal de comercialización de producto – consumidor (nivel cero), representando un medio más directo para demandar y ofertar los servicios; de igual manera se pretende trabajar con el nivel uno, **Fabricante** → **Mayorista Consumidor**, ya que se tiene como estrategia comercial trabajar con un tour – operador, este elemento permitirá tener la oportunidad de atender al cliente de una manera más directa logrando así determinar los servicios más demandados y buscar la forma más adecuada para cumplir con la satisfacción del cliente.

Temporada de venta

Se pronostica que la demanda de venta en el centro turístico Ojo de Agua se realizará fundamentalmente en los meses de Diciembre – Abril, siendo estos meses los más visitados por turistas nacionales. De igual manera se estima que para los meses de Agosto y Julio la demanda de las ventas incrementa, debido a que existe mayor afluencia de turistas USA y europeos.

Promoción de Ventas

Durante los meses de temporada de ventas, se priorizará la membresía del complejo turístico, a fin de que estos puedan beneficiarse de las ventajas del mismo, además se incluyen precios de promoción para los servicios que demanda la clientela.



CAPITULO IV

Propuesta de la Infraestructura del Centro Turístico Ojo de Agua

En el presente acápite se brinda la propuesta de diseño de las instalaciones, con las especificaciones técnicas y los costos de inversión. En primer lugar se determina el tamaño óptimo del proyecto.

Tamaño optimo del proyecto

Con el objetivo de disminuir el riesgo de inversión de capital se determina el tamaño optimo del proyecto de tal forma que sea realista y alcanzable; sus bases están en la demanda esperada de visitantes y de servicios en el lugar (resultados de encuestas), en la demanda Insatisfecha de la Isla de Ometepe, en la disponibilidad de insumos tanto humanos, materiales y financieros y en la prevención de la contaminación del acuífero, pues esta es la mayor debilidad del proyecto.

Por tanto, el proyecto cubre un área de 3.5 manzanas de terreno de las ochenta (80) manzanas que cuenta la finca, en las cuales una manzana es área de construcción (instalación de infraestructura), 1.5 manzanas de área verde y una manzana de jardín botánico. Además se reforestara la zona, diez manzanas a la redonda con árboles frutales y maderables y se llevara una campaña de reforestación en la cuenca que alimenta al manantial.

Tamaño de las instalaciones del proyecto (infraestructura).

Bar-Restaurante: con capacidad de atender en el primer año de operación a 38 turistas diario y en el último año a 75 turistas diario; cubriendo un área de construcción de 291.12m². **(Ver anexo VIII)**

Alojamiento tipo cabañas: con capacidad de alojar como mínimo a 22 turistas diarios y máximo 36 turistas diarios; se ofrece diferentes estilos de cabañas, destinadas para amigos (tres cabañas), matrimonial (dos cabañas) y dobles (tres cabañas) dando un total de 8 cabañas y 17 habitaciones; estas han diseñadas progresivamente las cuales están en



función de la demanda esperada, por lo que este servicio se realizará en dos etapas. **Ver (Anexo VIII)**

Área de Atención: El Centro Turístico tendrá un área de recepción, de información, de administración, área de mantenimiento, parqueo.

Tratamiento de aguas residuales, El sistema de tratamiento será mediante pilas sépticas, estas serán de tres cámaras las cuales el agua tratada será aprovechada para riego de los cultivos de la finca.

Además se ingresarán los servicios básicos de energía eléctrica y servicio de agua potable, ambos tomados del servicio público.

Áreas de Entretenimiento

El Balneario se acondicionará con trampolines, neumáticos y se estabilizará con arcilla la represa que se está fugando; además se protegerá el área donde surge la mayor cantidad de agua del manantial para que el turista observe el afloramiento del agua y logrando de esta manera la conservación del manantial. **(Ver anexo IX)**

Se creará senderos con capacidad de atender en el primer año a 28 turistas diario y 46 turistas en el último año. El recorrido de los senderos serán en el Bosque y actividades productivas de la finca, se rotularán los árboles con su nombre científico y nativo del lugar. Además se ofrecerán excursiones a los diferentes atractivos turísticos de la Isla de Ometepe.

El Jardín Botánico estará compuesto de plantas medicinales, ornamentales, frutales y maderables, todas ellas autóctonas del lugar. El área total será media manzana en la que se rotularán los árboles, se ofrecerán asientos y hamacas para descansar.

Se ofrecerá juegos para niños, canchas de voleibol y fútbol playa, alquiler de caballos y guías para excursiones por la isla de Ometepe.



Para el diseño de las instalaciones del complejo turístico Ojo de agua, se retomo un estilo arquitectónico predominante de la zona, retomando criterios de auto sostenibilidad, bajo impacto ambiental y aprovechamiento de materia prima de la zona de la cual todos los diseños están adecuados a la topografía del terreno.

En el complejo el sistema constructivo que se empleo es una combinación de dos sistemas constructivos: la madera con mampostería confinada; esto se logro usando el gran potencial de piedra volcánica existente en la zona. Para obtener un balance entre piedra bolón con ladrillo cuarterón, la madera estructural con el uso de caña bambú, teja de barro y con palma real, etc.

En conjunto el centro turístico pretende ofrecer a sus visitantes Bar-Restaurante, Alojamiento en modalidad de cabañas, campestres que van de acuerdo a los gustos y presupuesto económico del visitante y áreas recreativas como son balneario con su exquisita agua natural, áreas de juegos para niños, área de lectura, ventas de artesanías, auto cercanas de la zona y mayor contacto con la naturaleza por medio de su flora y fauna existente en la zona. Parqueo.

En el Bar-Restaurante cuenta con área solo para bar y otra que es solo para restaurante, ofreciéndole a personas que aventuran solos, pequeños y grandes grupos ofreciendo variedad de comida y bebidas, cuenta con batería de servicios higiénicos para hombre y mujer. Esta está ubicada a 40m de represa grande. El Bar-Restaurante esta diseñado en dos etapas, la primera por abastecer a 71 personas y en la segunda a 118 personas, esto es en caso de periodos de vacaciones.

En el alojamiento hay variedad de habitaciones tipo cabañas, estas se diseñaron a gusto del cliente y a su presupuesto demandado en el estudio de mercado. Ofrecerá cabañas matrimoniales que a la vez funciono como individual, así mismo para grupos de 4 personas y 6 cada habitación en la cabaña cuenta con servicio privado.

El proyecto cuenta con tratamiento de las aguas residuales con el objetivo de preservar la naturaleza. Se pretende reforestar la zona por medio del jardín botánico y con este proyecto se espera visitantes de tipo emigrantes y autóctono de la Isla de Ometepe, con este proyecto se pretende brindar empleo a la población circundante.



INGENIERIA DEL PROYECTO

El diseño de lo que se ofertara parte de los gustos del turista y de que valla acorde con el lugar, el proceso será de la siguiente manera:

El turista llega a un área de recepción, este le mostrara los servicios que el lugar ofrece; habrán edecanes que lo atenderán para brindarle el servicio que eligió. Tendrá acceso a todos los servicios que el lugar ofrece.

La obtención de la materia prima se obtendrá de la siguiente manera:

La Madera, piedra, palma real, Bambú y agua de la misma finca; los agregados (Cemento y piedrín) se compraran a 5 Km del lugar, la arena se obtendrá de un Banco de préstamo existente en la Isla de Ometepe que dista a 8 Km del lugar en estudio; los equipos a usar serán corrientes pues no se pretende alterar lo existente. Para llevar a cabo la infraestructura se necesitara un ingeniero que dirija la obra, albañiles, carpinteros, fontaneros, eléctricos, etc. El proyecto requerirá de un administrador, contador, el sheff y equipo de promotor de ventas.

Para financiar el proyecto existen dos propuesta: La primera es por medio de préstamo al Banco y la segunda es vender terreno.



CAPITULO V

Viabilidad Económica del Mejoramiento y Ampliación del Centro turístico Ojo de Agua mediante un análisis Financiero utilizando métodos clásicos

5.1 ANALISIS DE LA INVERSIÓN

El análisis de la inversión será dividido de la siguiente forma:

5.1.1 INVERSIÓN FIJA

Incluye todos los recursos monetarios que se destinan a la adquisición del terreno ubicado en la finca San Pedro, Altagracia, Isla de Ometepe.

Costo Unitario del terreno \$ 45,000/ manzana

Dimensión del terreno 3.5 manzana

Costo total del terreno \$ 157,500

REQUERIMIENTO DE MOBILIARIO, EQUIPO Y UTILERÍA

Se cuantificaron los costos totales de mobiliario, equipo y utilería contemplados en la parte del estudio técnico.

Mobiliario y Equipo de Habitación \$ 6,955.71

Equipo y accesorio de Restaurante \$ 5,267.18

Mobiliario y Equipo de oficina \$ 2,804.10

Equipos y Accesorios de cocina \$ 2,709.93

Equipo Rodante \$ 30,000

Equipo de Mantenimiento \$ 1,460.65

El costo total de Mobiliario, Equipo y Utilería: **\$ 49,197.57; (Ver Anexo X)**



CONSTRUCCIONES FISICAS

En base a los costos, en la construcción se cotizó por 1m² el costo promedio de cada una de las etapas; incluyendo materiales y acabado terminado.

Bar – Restaurante: 291.12m ²	\$ 58,224
Cabañas: 506.72 m ²	\$ 101,344
Área de Recepción, Mantenimiento y Administración: 60 m ²	\$ 12,000
Información: 36 m ²	\$ 7,200
Obras Exteriores: GBL	<u>\$ 228,270.532</u>
Costo Total de Construcciones Físicas	\$ 407,038.532 (Ver anexo XI)

INVERSIÓN FIJA TOTAL

COSTOS	\$
TERRENO	157,500
CONSTRUCCIONES FISICAS	407,038.532
MOBILIARIO, EQUIPO Y UTILERIA	<u>49,197.57</u>
TOTAL	\$ 613,736.102

INVERSIÓN DIFERIDA

Esta parte involucra los cálculos del monto total de los activos intangibles, los cuales corresponden a bienes y servicios indispensables para la realización y ejecución del proyecto.

Esta inversión corresponde a los siguientes costos:

a) Estudio de preinversión: se estima el costo de los estudios realizados para la implementación del proyecto, para esto se toma un porcentaje de la inversión fija que corresponde al 1%.

Costo de estudio de preinversión: \$ 6,137.36

b) Ingeniería de proyecto: esta parte se refiere al costo que representa a la realización del estudio que permite definir las partes específicas de la construcción e instalación del



proyecto y los equipos requeridos. Para definir este desembolso se ha asignado un porcentaje establecido a la inversión fija y que corresponde a un 5%.

Costo de estudio de ingeniería de proyecto: \$ 30,686.80

c) Costo de Puesta en marcha del proyecto: Los siguientes costos implican el cálculo monetario que cubren el paso de materiales, mano de obra y asesoría para la puesta en marcha del proyecto. Se establecen porcentajes correspondientes a gastos de la puesta en marcha del proyecto el 2% de la inversión fija.

Marcha del proceso \$ 12,274.72

d) Costo de organización y constitución del proyecto: se estima la cantidad monetaria utilizada en la institución legal del proyecto y la organización. El costo se estima en porcentajes correspondientes a la inversión fija y es del 1%; en el se incluye patente o derecho de producción del proyecto para su implementación.

Costo de Organización y Constitución del proyecto \$ 6,137.36

e) Costo de supervisión del proyecto: para estos gastos se estima un 5% de la inversión fija.

El Costo de supervisión del proyecto \$ 30,686.80

f) Imprevistos: para este costo se destina una partida que puede surgir durante el desarrollo del proyecto, dicho rubro representará el 10% de la inversión fija.

Costo de imprevistos \$ 61,373.61

CONSOLIDADO DE INVERSIÓN FIJA DIFERIDA

Inversión Diferida	costo total (\$)
Estudio de preinversión	\$ 6,137.36
Ingeniería de proyecto	\$ 30,686.80
Costo de Puesta en marcha	\$ 12,274.72
Costo de organización y Constitución del proyecto	\$ 6,137.36



Costo de supervisión	<u>\$ 30,686.80</u>
Inversión diferida (total)	\$ 85,923.04
Imprevistos	<u>\$ 61,373.61</u>
Total	\$ 147,296.65

ALTERNATIVAS DE FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Alternativa con periodo de Gracia (Ver anexo XII)

1. Inversión fija + diferida: Largo Plazo (\$ 761,032.752)

Monto: \$ 304,413.1000

Plazo: 10 años

Período de Gracia: 1 año

Tasa de interés: Según para el sector Turismo es 14 % Anual sobre saldo

Forma de pago: Mensual

Alternativa sin periodo de Gracia (Ver anexo XIII)

. Inversión fija + diferida: Largo Plazo (\$ 761,032.752)

Monto: \$ 304,413.1000

Plazo: 10 años

Tasa de interés: Según para el sector Turismo es 14 % Anual sobre saldo

Forma de pago: Mensual

Esta información de los elementos que se toman en cuenta en una amortización fueron suministrados por el banco de la producción favoreciendo al proyecto en cuanto a la tasa de interés, plazo y un periodo de gracia, razón por la cual nuestro flujos de efectivo lo trabajaremos en base a un plazo de 10 años.



COSTO DE CAPITAL

Para llevar a efecto la marcha de nuestro proceso se necesita iniciar con cierta cantidad de capital a fin de cubrir las necesidades presentes.

Las formas de obtención de este capital son:

- Capital del Inversionista: 60 %
- Institución Financiera: 40 %

En relación a la inversión total de nuestro proyecto que es de: \$ 761,032.752

El capital del inversionista es de: \$ 456,619.651

Necesidades de préstamo financiero: \$ 304,413.10

CALCULO DE LA TASA MINIMA DE RENDIMIENTO

% APORTACION	TREMA
INVERSIONISTA	0.3270
BANCO	0.14

$$T_{Mar} = i + f + if$$

$$i = \text{Premio de riesgo (14\%)}^{18}$$

$$F = \text{Inflación (16.4\%)}^{19}$$

CALCULO PARA TREMA

INV. TREMA: $14\% + 16.4\% + (14\%) (16.4\%) = 0.3270$ (dato macroeconómico)

BANCO TREMA: 14% Préstamo del BANPRO

TREMA GLOBAL: 28.79 % (indicador microeconómico para el sector turismo)

CMT: COSTO DE CAPITAL

¹⁸ Dato suministrada por el banco

¹⁹ Opcit



TREMA DEL 28.79 %: Significa de que el proyecto deberá vender como mínimo en servicios el 0.2879 para garantizar la recuperación de la inversión (inversionista) y el 14 % para garantizar los interés financieros al banco proveedor del financiamiento (BANPRO).

CAPITAL DE TRABAJO

Este rubro ya está incluido en el costo de la puesta en marcha del proyecto, lo cual se tomará en base al 20 % de ese costo, una vez que se ejecute el proyecto.

CALCULO DE INVERSIÓN TOTAL

El proyecto requiere para inicio de ejecución la siguiente inversión total

INVERSIÓN TOTAL = INV FIJA + INV. DIFERIDA

INVERSIÓN TOTAL = \$ 613,736.102 + \$ 147,296.65

INVERSIÓN TOTAL= \$ 761,032.752 (Ver anexo XIV)

En base al estudio efectuado la ejecución de este proyecto requiere un monto de inversión **\$ 761,032.752** lo cual desglosamos en porcentaje de la siguiente manera:

INVERSIÓN FIJA	80.64 %
INVERSIÓN DIFERIDA	19.36 %

COSTOS DE OPERACIÓN

COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION

Son los costos derivados del proyecto pero que no inciden directamente en el, tales como: Gastos de Mantenimiento, Seguro, Depreciación y Amortización de activos diferidos, a continuación se presenta el consolidado de estos gastos. **(Ver Anexos XV)**

COSTOS DE ADMINISTRACION

Se incluye los gastos de dirección y control de las actividades del proyecto, el cual consiste en: Gastos de salarios del personal Administrativo, sus prestaciones sociales y gastos de oficina. **(Ver Anexos XVI)**



COSTOS DE SERVICIO

Son los gastos de las diversas actividades relacionadas a los servicios brindados por el centro. En esta parte incluimos: Salarios de personal y sus prestaciones sociales, incluyendo comisiones (5% mensual) **(ver anexo XVI)**.

GASTOS FINANCIEROS

En esta parte se incluye el pago de Interés a Largo Plazo por el crédito solicitado al banco (BANPRO) y otros gastos que son calculados en base a la tasa de interés fijada por la institución crediticia. **(ver anexo XII, XIII)**

COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCION

SERVICIOS AUXILIARES

Gasto de agua y Electricidad

Este rubro se calcula en base a estimaciones similares de otros hoteles que existen en la zona como: Hacienda Magdalena, Hotel Ometepetl, Hotel y Restaurante Charco Verde, Hotel Villa Paraíso, Hotel castillo y Finca Santo Domingo. Lo cual se calculo en base a un promedio del consumo de los Hoteles antes mencionados. **(Ver anexo XVII)**

Depreciación y Amortización

Los activos fijos del proyecto serán depreciados utilizando tasa fija. **(Ver anexo XV)**

Mantenimiento

Son gastos que se contabilizan por el mantenimiento preventivo y correctivo del mobiliario, equipo y utilería, el cual será el 2% de su costo.

$$\$ 49,197.57 * 0.02 = \$ 983.95$$

Seguros e Impuestos del proyecto

Se destina una partida del 1 % de la inversión fija. Costo de seguros e impuestos del proyecto



Inversión fija: \$ 613,736.102 * 0.01= \$ 6,137.36

FLUJO DE FONDO EFECTIVO

Se formula un estado de resultado que muestra las utilidades o perdidas netas con o sin financiamiento, en el se refleja la siguiente información:

Ingresos sujetos a impuestos a las ganancias

Egresos sujetos a impuestos a las ganancias

Amortización y depreciación

Utilidad antes de impuesto

Impuesto a las ganancias

Utilidad después de impuesto a las ganancias

Inversión en capital de trabajo

Inversiones en otros activos

Por consiguiente el flujo de fondo operativo.

El resultado indicará si el proyecto es rentable con o sin financiamiento. Es obvio que los índices de rentabilidad serán mayores a medida que aumenta el financiamiento. (**Ver anexos XVIII**) en los cuales se presenta los resultados con o sin financiamiento.

INDICADORES FINANCIEROS QUE NO CONSIDERAN EL VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO.

PUNTO DE EQUILIBRIO

Se hace necesario el cálculo de punto de equilibrio para la operación del proyecto en función de los ingresos del proyecto, costos variables y costos fijos para que este proyecto cubra los gastos y compromisos contraídos con sus proveedores. Lo cual nos indicará este resultado que cantidad de servicio debemos de ofrecer para que los ingresos y los egresos del proyecto sean iguales.



Es una técnica eficaz y útil para determinar las relaciones entre los costos fijos, costos variables y los beneficios, se considera esto no como una técnica para evaluar la rentabilidad de la inversión, sino un reflejo demostrativo de esta.

La utilidad general que se le da es que con esto se puede calcular con mucha facilidad el punto mínimo de producción al que debe trabajarse para no incurrir en pérdidas, sin que esto signifique que aunque haya ganancia esta sea suficiente para que sea rentable el proyecto.

Usar esta técnica posee una desventaja y es que no considera la inversión inicial, es difícil limitar con exactitud si ciertos costos se clasifican como fijos y variables y es inflexible en el tiempo. Para esto utilizamos la siguiente fórmula que determina el punto de equilibrio.

$$PE = \left(\frac{\text{costos fijos totales}}{1 - (\text{costos variables totales} / \text{ingresos totales})} \right)$$

(Ver anexo XIX) en el cual se presentan los resultados del punto de equilibrio.

Recuperación Contable de la inversión

El plazo de recuperación es el tiempo en que tarda en recuperarse la inversión del proyecto, la inversión total para el proyecto es de **U \$ 761,032.752** por lo que el plazo de recuperación será de 3 años sin financiamiento, y de 5 años con financiamiento, esto es en base al flujo neto de efectivo de cada año en estudio. (Ver anexo XVIII)

EVALUACION ECONOMICA

Para la evaluación financiera del proyecto se hizo necesario del método del valor del presente neto (VPN) el cual se define como el valor presente neto de todos los flujos futuros, de todos los fondos descontados al costo de capital, menos el costo de inversión también descontado al costo de capital, su cálculo inicia desde el periodo cero hasta el periodo de planeación del proyecto (es decir hasta el último año). Su fórmula a utilizar es la siguiente:

$$\text{VPN: } - P + FNE_1 / (1+i)^1 + FNE_2 / (1+i)^2 + FNE_3 / (1+i)^3 + FNE_4 / (1+i)^4 + FNE_5 / (1+i)^5 + FNE_6 / (1+i)^6 + FNE_7 / (1+i)^7 + FNE_8 / (1+i)^8 + FNE_9 / (1+i)^9 + FNE_{10} / (1+i)^{10}$$



En donde el VPN es el indicador económico principal para determinar la factibilidad de un proyecto. Este método es un indicador financiero que considera el valor del dinero en el tiempo.

FNE_T = Flujo acumulado del proyecto para cada año

i = tasa de interés a la cual se van a descartar los flujos efectivos del proyecto utilizando una Trema de 32.70 sin financiamiento y 28.79% con financiamiento.

t = Tiempo de vida útil del proyecto ($t=1,2,3,4,5,6,7,8,9,10$)

Las condiciones para aceptar el proyecto son las siguientes:

- Si $VPN > 0$ El proyecto se acepta, y es financieramente factible.
- Si $VPN < 0$ El proyecto no se acepta y no es financieramente factible.
- Si $VPN = 0$ El proyecto le es indiferente al inversionista.

CALCULO DEL VALOR PRESENTE NETO

VPN Sin financiamiento

Inversión= \$ 761,032.752

Trema = % inflación + % presión de riesgo

Trema = 32.70%

$t=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10$ años

$$VPN = -761,032.752 + \left[\frac{-223,282.08}{1.327^1} + \frac{307,339.48}{1.327^2} + \frac{622,916.39}{1.327^3} + \frac{713,348.67}{1.327^4} + \frac{611,949.98}{1.327^5} + \frac{937,839.02}{1.327^6} + \frac{1,029,237.11}{1.327^7} + \frac{1,135,436.96}{1.327^8} + \frac{1,256,154.75}{1.327^9} + \frac{1,439,086.50}{1.327^{10}} \right]$$

VPN = \$ 505,897.42

Es positivo, es de \$ 505,897.42 por lo tanto el proyecto se acepta, la rentabilidad de la inversión es mayor a la tasa de corte que hemos utilizado para medir esta inversión que es del 32.70% estos \$ 505,897.42, se generaran durante la vida útil del proyecto. **(Ver anexo XVIII)**



La relación beneficio – costo sin financiamiento nos da de:

R(B/C):

El índice de deseabilidad (beneficio – costo) es de \$ 2.78, lo que significa por cada dólar de inversión realizada se han generado 1.78 de flujos netos actualizados, el proyecto se acepta. Debido a que el valor del mismo es mayor que la unidad y se considera atractivo. **(Ver anexo XVIII).**

VPN Con financiamiento

Inversión = \$ 761,032.752

Trema = 28.79%

Se trabajara con el 40% con crédito del Banco a una Trema de interés del 14%

t= 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 años

VPN = -456,619.652

$$+ \left[\frac{-278,256.42}{1.2879^1} + \frac{252,365.14}{1.2879^2} + \frac{567,942.05}{1.2879^3} + \frac{658,374.33}{1.2879^4} + \frac{556,975.64}{1.2879^5} + \frac{882,864.68}{1.2879^6} + \frac{974,262.77}{1.2879^7} + \frac{1,080,462.62}{1.2879^8} + \frac{1,201,180.41}{1.2879^9} + \frac{1,384,112}{1.2879^{10}} \right] = 877,261.63$$

VPN = \$ 877,261.63

Es positivo es de \$ 877,261.63 el proyecto se acepta la rentabilidad de la inversión es mayor a la tasa de corte que hemos utilizado para medir la inversión que es del 28.79% en este escenario el proyecto generará \$ 877,261.63 durante la vida útil del proyecto. **(ver anexo XVIII)**

La relación beneficio – costo nos da con financiamiento de:

R(B/C):El resultado del índice de deseabilidad es de U\$ 2.70, nos indica que por cada dólar de inversión realizada se han generado \$ 1.70 de dólares de flujo neto actualizado, representando una buena utilidad, el proyecto sigue siendo rentable. **(Ver anexo XVIII)**



CALCULO DE TASA DE INTERES DE RENDIMIENTO

La TIR es la tasa de interés en el que el VPN resulta ser igual a cero, es decir tasas de interés superiores a la TIR nos resulta un VPN positivo y tasa de intereses inferiores a la TIR nos resultará un VPN negativo.

La TIR es el indicador económico que señala con mayor exactitud el rendimiento financiero que se obtiene con el proyecto.

El criterio de aceptación es el siguiente:

Si la TIR es mayor que la TREMA entonces se acepta la inversión.

Por lo tanto el rendimiento del proyecto es mayor que el mínimo fijado, entonces es económicamente rentable.

Calculo de la TIR por el proyecto sin financiamiento y con financiamiento utilizando la TREMA del 32.70% para el proyecto sin financiamiento y una TREMA del 28.79% para el con financiamiento. En ambos casos el cálculo resulta superior a la TREMA por lo que el proyecto es rentable.

CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO SIN FINANCIAMIENTO

La técnica de la tasa interna de rendimiento es también otro método que toma en cuenta el cambio del valor real del dinero a través del tiempo.

TREMA = 32.70 %

TIR = 45.24406614%

La tasa interna de retorno (rendimiento) de la inversión se han encontrado por el método de interpolación, descontado primeramente los flujos a una tasa del 45% y el valor aproximado encontrado es del 46% lo cual significa que una tasa de retorno del 45.24406614% el proyecto es rentable, ya que la TIR es mayor que la TMAR (32.70%).

(Ver anexo XVIII)



CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO CON FINANCIAMIENTO

TREMA = 28.79%

TIR = 53.79938090%

La tasa interna de retorno (rendimiento) de la inversión se ha encontrado por el método de interpolación, descontado primeramente los flujos a una tasa del 52% y el valor aproximado encontrado es del 54% lo cual significa que una tasa de retorno del 53.79938090% el proyecto es rentable, ya que la TIR es mayor que la TMAR (28.79%).

(Ver anexo XVIII)

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

Se define como el procedimiento por medio del cual puede ser afectado la rentabilidad del proyecto cuando se dan situaciones como una baja en el precio de los servicios ofertados o un aumento en los costos de operación. Este análisis a como se refleja en los cálculos podemos demostrar que realizando esas variaciones, aun así el proyecto es rentable.

El siguiente análisis de sensibilidad se hará en dos tipos de escenarios, ambos con un flujo de caja sin financiamiento 1. Un incremento en los ingresos del 20% y un incremento del 10 % en los costos.

Flujo de caja sin financiamiento y con un incremento del 20 % en los ingresos.

VAN:

Es positivo, es de \$ 712,932.61 el proyecto se acepta, la rentabilidad de la inversión es mayor que la tasa de recorte que hemos utilizado para medir esta inversión que es del 32.70% en este escenario el proyecto generará \$ 712,932.61 durante la vida útil del proyecto. **(Ver anexo XX).**

TIR:

La tasa interna de retorno (rendimiento) de la inversión se ha encontrado por el método de interpolación, descontado primeramente los flujos a una tasa del 45% y el valor



aproximado encontrado es de 50% lo cual significa que una tasa de retorno del 49.881% el proyecto es rentable, ya que la TIR es mayor que la TMAR (32.70%). **(Ver anexo XX).**

R (B/C):

El resultado del índice de sensibilidad es de U \$ 2.8 nos indica que por cada dólar de inversión realizada se han generado \$ 1.8 de dólares de flujo neto, actualizados, representando una gran utilidad, el proyecto sigue siendo rentable. **(Ver anexo XX).**

PRI:

El periodo de recuperación de la inversión en este escenario, ha encontrado que la inversión se recupera en el tercer año. **(Ver anexo XX).**

Flujo de caja sin financiamiento y con incremento del 10% en los costos

VAN:

Es positivo, es de \$ 756,406.16 el proyecto se acepta la rentabilidad de la inversión es mayor a la tasa de corte que hemos utilizado para medir esta inversión que es del 32.70% en este escenario el proyecto generará \$ 756,406.16 durante su vida útil. **(Ver anexo XXI).**

TIR:

La tasa interna de retorno (rendimiento) de la inversión se ha encontrado por el método de interpolación, descontado primeramente los flujos de una tasa del 50% y el valor aproximado encontrado es del 56% lo cual significa que una tasa de retorno del 55.6000% el proyecto es rentable, ya que la TIR es mayor que la TMAR (32.70%). **(Ver anexo XXI).**

R(B/C):

El resultado del índice de sensibilidad es de U\$ 2.77, nos indica que por cada dólar de inversión realizada se ha generado \$ 1.77 de dólares de flujo neto actualizados, representando una gran utilidad, el proyecto sigue siendo rentable. **(Ver anexo XXI)**



PRI:

El periodo de recuperación de la inversión en este escenario, ha encontrado que la inversión se recupera en el tercer año.

Flujo de caja con financiamiento y con un incremento del 20 % en los ingresos.

VAN:

Es positivo, es de \$ 1, 117,262.96 el proyecto se acepta, la rentabilidad de la inversión es mayor que la tasa de recorte que hemos utilizado para medir esta inversión que es del 28.79% en este escenario el proyecto generará \$ 1, 117,262.96 durante la vida útil del proyecto. **(Ver anexo XX)**

TIR:

La tasa interna de retorno (rendimiento) de la inversión se ha encontrado por el método de interpolación, descontado primeramente los flujos a una tasa del 45% y el valor aproximado encontrado es de 60% lo cual significa que una tasa de retorno del 59.80599735% el proyecto es rentable, ya que la TIR es mayor que la TMAR (28.79%). **(Ver anexo XX)**

R (B/C):

El resultado del índice de sensibilidad es de U \$ 2.97, nos indica que por cada dólar de inversión realizada se han generado \$ 1.97 de dólares de flujo neto, actualizados, representando una gran utilidad, el proyecto sigue siendo rentable. **(Ver anexo XX)**

PRI:

El periodo de recuperación de la inversión en este escenario, ha encontrado que la inversión se recupera en el sexto año. **(Ver anexo XX)**



Flujo de caja con financiamiento y con incremento del 10% en los costos

VAN:

Es positivo, es de \$ 1,125,599.14 el proyecto se acepta la rentabilidad de la inversión es mayor a la tasa de corte que hemos utilizado para medir esta inversión que es del 28.79% en este escenario el proyecto generará \$ 1,125,599.14 durante su vida útil. **(Ver anexo XXI)**

TIR:

La tasa interna de retorno (rendimiento) de la inversión se ha encontrado por el método de interpolación, descontado primeramente los flujos de una tasa del 70% y el valor aproximado encontrado es del 72% lo cual significa que una tasa de retorno del 71.7000% el proyecto es rentable, ya que la TIR mayor que la TMAR (28.79%). **(Ver anexo XXI)**

R(B/C):

El resultado del índice de sensibilidad es de U\$ 2.85, nos indica que por cada dólar de inversión realizada se ha generado \$ 1.85 de dólares de flujo neto actualizados, representando una gran utilidad, el proyecto sigue siendo rentable. **(Ver anexo XXI)**

PRI:

El periodo de recuperación de la inversión en este escenario, ha encontrado que la inversión se recupera en el sexto año. **(Ver anexo XXI)**



CAPITULO VI

Valorización del Impacto Ambiental

Generalidades y Objetivos del Proyecto

Inversión Financiera

Tomando en cuenta el diseño y áreas de construcción de las obras, así como diversas variables y factores logísticos operativos, la inversión del proyecto asciende a unos U \$ 761,032.752. (Ver anexo XIV)

Impacto Socioeconómico

El Centro turístico representa una nueva iniciativa para mejorar y ampliar la infraestructura hotelera y por ende la oferta turística de la Isla de Ometepe. El proyecto será financiado el 40% por el BANPRO y el 60% por capital propio y a través del mismo se espera beneficiar entre 20 a 30 personas con empleo directo durante la etapa de funcionamiento del complejo, además de un aproximado de 25 empleos temporales o indirectos durante el proceso de construcción.

Fases de Ejecución del Proyecto

Etapas de Pre inversión

En la etapa de Pre inversión, se realizarán diferentes estudios y arreglos necesarios para arrancar la ejecución del mismo, dentro de los cuales los más importantes son:

- a) Perfil y Diseño del Proyecto
- b) Permiso de Uso del Suelo
- c) Estudio de Impacto Ambiental y Permiso Ambiental del Proyecto
- d) Desarrollo de planos constructivos:
- e) Diseño del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales
- f) Servicios de Abastecimiento de Agua y Recolección de Desechos
- g) Diseño de redes eléctricas y de comunicación
- h) Diseño y cálculo de sistema estructural y constructivo
- i) Diseño arquitectónico
- j) Cálculos económicos de la construcción



k) Permiso de Construcción del Proyecto

Una vez realizado todo este proceso, el proponente procederá a iniciar las labores de construcción de las obras, mismas que estarán desarrollándose sobre la base de las recomendaciones y medidas establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental y el Programa de Gestión Ambiental del proyecto.

Es importante destacar que el diseño de las obras y la ubicación del proyecto, son factores que minimizan los potenciales impactos ambientales, principalmente al aprovechar el espacio vertical para la construcción de las mismas y minimizar el uso de superficie del suelo, siendo este en su mayoría un área sólida y con pendiente inclinada.

Por otro lado, para el tratamiento de aguas residuales se utilizara el sistema de fosas sépticas con dos cámaras ofrece muchas ventajas comparativas.

Aspectos de Diseño Arquitectónico

En su diseño arquitectónico se utilizarán elementos formales, y a su vez utilitarios, a fin de minimizar la incidencia de los rayos del sol, creando una propuesta dinámica y elegante digna, que permita la combinación del ambiente con las condiciones del área y de esta manera poder potencializar la belleza escénica del centro turístico Ojo de Agua. Todos estos elementos permitirán dar un buen servicio al turista.

El concepto es tratar de maximizar el uso del espacio, aprovechando al máximo las vistas y la biodiversidad (flora y fauna) que ofrece el área donde se construye el proyecto.

Sistemas de Reciclaje y Manejo de Aguas

Considerando que en el área de influencia del proyecto existen grandes limitantes en la disponibilidad de agua potable para uso humano, las propuestas de diseño contemplan la captación y almacenamiento de agua de pozos existentes en la zona o de la red principal de Tilgue. Para realizar las actividades de limpieza, riego y uso personal se empleara un sistema de bombeo por medio de una bomba estacionaria para bombear el agua desde las presas hasta la parte más alta donde se colocara una pila de concreto, y de esta manera el agua pueda llegar por gravedad a las cabañas y partes bajas de todo el proyecto.



Servicios Básicos e Insumos (Agua, Luz, Combustibles)

El proyecto del centro turístico demandará diferentes servicios e insumos, los cuales en su mayoría serán proveídos por empresas o negocios locales, teniendo únicamente que traer insumos externos en los casos en que el comercio local no supla los mismos.

En el caso del Agua para consumo humano y la cocina, como se mencionó anteriormente en el proyecto se contempla la captación del agua a través de la red principal de Tilgue o de pozos existentes en la zona, mediante la cual se suplirá la demanda básica de los turistas. Para actividades de limpieza, regadíos, habitaciones, lavandería, entre otros el agua provendrá de propiamente del río Buen Suceso.

Otro de los servicios demandados por el proyecto es el de energía eléctrica, el cual ha representado una de las limitantes más grandes del lugar para incentivar el desarrollo de la industria turística y el comercio en general.

El proyecto será abastecido directamente de la Empresa Municipal de Energía de la Isla de Ometepe. Así mismo existe una cantidad no estimada de energía que será suplida por un generador eléctrico de motor diesel, mediante el cual se espera mantener la energía durante las 24 horas.

Con respecto a la generación de desechos sólidos, existe una variedad de residuos generados por el mismo proyecto. De acuerdo a una clasificación general de los desechos podemos encontrar los siguientes:

- a) Desechos sólidos orgánicos: (se le denominan a los desechos biodegradables que son putrescibles): restos de alimentos, desechos de jardinería, huesos, otros biodegradables excepto la excreta humana y animal.
- b) Desechos sólidos inorgánicos (se le denomina a los desechos sólidos inorgánicos, considerados genéricamente como "inertes", en el sentido que su degradación no aporta elementos perjudiciales al medio ambiente, aunque su dispersión degrada el valor estético del mismo y puede ocasionar accidentes al personal).



c) Desechos sólidos generales: papel y cartón, vidrio, cristal y cerámica, desechos de metales y/o que contengan metales, madera, plásticos, gomas y cueros, textiles (trapos, gasas, fibras), y barreduras.

Empleos y Servicios Ofrecidos

De acuerdo a las proyecciones y modalidad de servicios ofrecidos por el proyecto se estima que existirá un promedio entre 20 a 30 personas permanentes durante el funcionamiento del complejo, además de unas 25 personas con trabajo temporal en la fase de construcción y en las actividades de mantenimiento de las obras civiles.

Además de lo anterior, el funcionamiento de las instalaciones reforzara la creciente y exitosa imagen turística del lugar dotándolo de mayor infraestructura y permita el aumento de la estadía de los turistas. A su vez esto traerá consigo una dinamización las actividades turísticas y la consecuente generación de oportunidades económicas para las comunidades cercanas y el dueño del proyecto.

LÍMITES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Los límites de influencia de un proyecto dependen de los factores afectados y el impacto que pueda generarse en la ejecución del mismo. Por tanto, se han clasificado 2 áreas de influencia:

Área de Influencia Directa: está definida como la porción de terreno o espacio, que es intervenida o será afectada por los impactos de la actividad por las obras o actividades del proyecto, como por ejemplo: área de construcción de obras civiles, campamentos, caminos, o las afectaciones en la belleza escénica del lugar.

Área de Influencia Indirecta: es la porción de terreno o espacio circundante que pueden recibir impacto de forma indirecta de los efectos manifestados en las áreas directamente afectadas por las acciones del proyecto.

Tomando como referencia estas definiciones, se han establecido criterios para determinar las áreas de influencia tanto directa como indirecta del proyecto por las actividades que puedan ejercer transformaciones al medio o efectos acumulativos por impactos generados.



La identificación de estas áreas se hace necesaria para su posterior análisis en la identificación de los impactos y la definición de las medidas de mitigación.

Se han definido 4 factores para la delimitación de las áreas:

Medio físico (agua, aire, suelo)

Medio biótico (vegetación y fauna)

Medio perceptual (estructuras y paisaje)

Medio Socioeconómico

En base a los factores antes mencionados se determinaron las 2 áreas de influencia:

El área de influencia directa del proyecto ha sido establecida como toda el área de construcción de obras, incluidas aquellas a utilizar en la etapa de construcción como áreas de parqueo, almacenamiento de materiales, sistema de tratamiento de aguas residuales entre otras.

De acuerdo a lo anterior, esta área de influencia directa del proyecto está estimada en aproximadamente 469.45m² correspondiendo al área de construcción y el resto corresponde a las áreas verdes que serán utilizadas temporalmente en la construcción de las obras, para parqueo, almacenamiento de materiales, disposición de residuos de obra, entre otras.

Esta área de influencia directa ha sido definida sobre la base de los 4 factores antes mencionados, para lo cual se han analizados los potenciales impactos derivados de la construcción y operación del proyecto. A continuación se detalla el análisis de los factores:

Medio Físico

Con respecto a las afectaciones en el aire se han considerado que los principales problemas estarán relacionados con las partículas de suelo suspendidas en el aire y el ruido producido por los equipos que estén trasladando el material principalmente en la etapa de construcción, así como de la misma construcción de la infraestructura.

En el caso de las afectaciones al suelo, se considera que es uno de los principales elementos afectados, principalmente en la etapa de construcción del proyecto, debido a las diversas actividades que conllevan una intervención directa en el mismo como son los



cortes y nivelación, construcción de obras de drenajes, excavaciones para fundiciones y mampostería.

El otro elemento que será afectado es el **agua** ya que será utilizado en la construcción de las obras civiles (principalmente en las fundaciones y la mampostería al momento del mezclado). Además se identifica el impacto directo como resultado de la eventual contaminación que pueda surgir producto del manejo de aguas residuales y los desechos sólidos al igual que la alta demanda de turistas puede provocar la revolvisión del agua.

Medio Biótico

En lo que respecta al medio biótico, existen muy pocas probabilidades de afectar el mismo, ya que en el área donde se construirá no existen especies arbóreas y animales, los ecosistemas existentes sirven de refugio a dichas especies por lo tanto no se cortara ningún árbol en el área de influencia y la madera que se utilizara se encuentran fuera del área de influencia del proyecto, sin embargo se verán afectada las especies de animales por el ruido que se generara al momento de la construcción de las instalaciones.

Medio Perceptual

Sobre el factor perceptivo o belleza escénica del área, se identifica un impacto positivo como resultado de la construcción de las obras, ya que las mismas fueron diseñadas para ofrecer un ambiente dinámico, donde se trata de potencializar la belleza natural del sitio. En este sentido, el área donde se desarrollara el proyecto está completamente limpia, de manera que no se identifican cambios negativos en dicho componente o factor.

Medio Socioeconómico

El desarrollo del proyecto contempla la contratación de personal temporal y permanente, tanto en la etapa de construcción como en la de operación y mantenimiento. Así mismo, se identifica un impacto indirecto en los aspectos socioeconómicos del municipio, al ampliar la oferta turística del mismo y ampliar las posibilidades de ingreso producto de esta actividad.



Área de Influencia Indirecta

Para definir esta área se han tomado en cuenta los mismos factores y variables representativas a una escala más amplia igualmente derivados de la construcción y operación de las instalaciones del centro turístico.

En el caso del área de influencia indirecta, se ha definido un rango de influencia equivalente a 3000 metros de radio desde el centro del área de construcción del proyecto, debido a que en la misma se espera un impacto representativo, principalmente en las etapas de operación del proyecto, como resultado del desarrollo de actividades relacionadas al mismo y por ende, por el eventual cambio de uso del suelo en dicha área.

Medio Físico

Como se mencionó anteriormente, para el caso del aire la mayoría de los impactos son en el área de influencia directa, principalmente por el limitado alcance de las partículas en suspensión en la etapa de construcción y la poca utilización de maquinaria pesada en dicha etapa. En este sentido, en el área de influencia indirecta se pueden presentar algunos problemas de contaminación por ruido, debido a las actividades de construcción de las obras.

En el caso del suelo también se mencionó que los impactos están más directamente relacionados con las actividades de construcción en el área de influencia directa, sin embargo también se pueden prever impactos indirectos relacionados con el cambio en el uso del suelo, producto del desarrollo de actividades comerciales junto al proyecto.

En el caso del agua, en la etapa de operación se ha considerado el impacto como resultado de la alta demanda del recurso para consumo en el centro turístico, lo cual puede incidir en la disponibilidad de éste en las áreas habitacionales aledañas al proyecto.

Medio Biótico

Como se mencionó anteriormente, con respecto a la flora y fauna del área, se ha considerado que no existirá un impacto significativo en la misma, debido a la escasa presencia de ecosistemas naturales en dicha área. En este sentido, en el caso de los ecosistemas aledaños, pueden existir perturbaciones producto del incremento de turistas



en las playas; sin embargo esto no refleja un impacto exclusivo del proyecto, ya que todas las áreas costeras están siendo utilizadas para fines turísticos.

Medio Perceptual

El medio perceptual o belleza escénica en el área de influencia indirecta no sufrirá modificaciones producto de la ejecución del proyecto; sin embargo, en el mediano y largo plazo pueden surgir procesos de cambio en el uso de suelo que modifiquen este factor.

Medio socio económico

En el medio socioeconómico se identifica un impacto positivo mediante la dinamización de la economía local, y como resultado de las actividades anexas que se pueden desarrollar en el sector turismo.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

La evaluación de los impactos potenciales derivados del desarrollo del proyecto, consiste en la comparación del comportamiento de los impactos identificados durante la etapa de predicción, con criterios de calidad ambiental o normas técnicas ambientales.

El objetivo de la evaluación es determinar la envergadura de los impactos potenciales con el propósito de definir las medidas de mitigación adecuadas, que eviten, reduzcan, controlen o compensen estos impactos, Así como para determinar el nivel de estas medidas. El proceso de evaluación de impactos consiste de las siguientes tareas:

- Identificación de las actividades o acciones del proyecto que puedan resultar en impactos negativos o positivos al medio ambiente.
- Predicción de cómo estas acciones afectaran los diversos componentes ambientales (Físicos, bióticos y sociales), con base a experiencias previas y juicio profesional).
- Evaluación de la magnitud e intensidad de cada impacto.

Para identificar todos los impactos del proyecto en sus diferentes etapas, desde los más impactantes hasta los menos impactantes, se utiliza inicialmente la lista de Chequeo.



Como segundo paso y para la identificación de los impactos potenciales se utilizan matrices simples de interacción.

La ponderación de los impactos identificados se realiza con el método de los indicadores.

A continuación se describen algunas de las actividades del proyecto que pueden ejercer un impacto, positivo o negativo, sobre el medio ambiente y el entorno socioeconómico del área.

Etapas de construcción

- Limpieza y preparación del terreno
- Obras civiles y montaje del equipo
- Acopio y transporte de materiales de construcción
- Generación y manejo de residuos de construcción
- Construcción de infraestructura
- Desarrollo de las inversiones

Etapas de operación y mantenimiento

- Mantenimiento de la infraestructura
- Generación y disposición de residuos sólidos y líquidos
- Demanda de energía

Impactos Potenciales en la Etapa de Construcción

Los principales impactos, tanto positivos y negativos, que son el resultado de las actividades de construcción del Proyecto "Centro turístico Ojo de Agua", estarán relacionados principalmente al área de influencia directa del proyecto y son similares a los provocados en cualquier proyecto de obras verticales, pudiendo resumirse de la siguiente manera:

- Alteración geomorfológica
- Alteración de la permeabilidad propia del terreno
- Compactación de suelos
- Emisiones de gases y ruido, hidrocarburos



- Contaminación del suelo y cuerpo hídrico
- Alteraciones al paisaje circundante
- Generación de Empleos
- Riesgo de accidentes laborales
- Generación de residuos de construcción
- Afectaciones en el proceso de extracción y transporte de materiales de construcción

Impactos potenciales en la etapa de operación y mantenimiento

Los principales impactos asociados a esta etapa estarán relacionados con los impactos indirectos entre los que se destacan los siguientes:

Demanda de recursos y servicios como agua, luz, energía etc.

Generación de residuos líquidos domésticos. Empleos permanentes y temporales.
Generación de Residuos sólidos

Empleos permanentes y temporales

Cambios en la cultura local

Emisiones atmosféricas Dinamización de la economía local

Aumento de oferta turística Mejoramiento de calidad de vida



Tabla 6.3 Identificación de acciones y factores impactados en la etapa de construcción.

Acciones impactantes	Factores impactados						
	Medio natural				Medio socio cultural		
Etapa de construcción	Aire	suelo	Agua	Biodiversidad	Paisaje	Uso del suelo	Aspecto socioeconómico
Preparación del terreno	•	•			•	•	•
Obras civiles y montaje de equipos	•	•	•	•	•	•	•
Acopio y transporte de materiales	•	•					•
Generación de residuos sólidos y de la construcción	•	•	•	•	•		•
Construcción de infraestructura	•	•	•	•			•
Inversiones		•			•		•



Identificación de acciones y factores impactados en la etapa de operación y mantenimiento

Acciones impactantes	Factores impactados						
	Medio natural				Medio socio cultural		
Etapa de Operación y Mantenimiento	Aire	suelo	Agua	Biodiversidad	Paisaje	Uso del suelo	Aspecto socioeconómico
Mantenimiento de la infraestructura		•			•		•
Demanda de agua		•	•	•			
Generación y disposición de residuos sólidos y líquidos	•	•	•		•		•
Aumento de la oferta turística						•	•
Demanda de energía							•

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS

Medio Biofísico:

Compactación y Erosión de Suelo

Las actividades de preparación del terreno y construcción de obras indudablemente conllevan a la remoción de suelo en el área de construcción, lo cual puede provocar procesos erosivos y de lixiviación que afecten el área de construcción así como el ecosistema terrestre.

Además de lo anterior con la construcción de la infraestructura se estará impermeabilizando el área de construcción, de manera que esto aumenta las posibilidades que existan patrones de lixiviación debido a la escorrentía superficial.

Perdida de la calidad y la cantidad de agua.



A pesar de que en el área de construcción del proyecto se cuenta con un alto potencial de abastecimiento del recurso hídrico, indudablemente las actividades del proyecto, tanto en la etapa de construcción como de operación repercutirán sobre la disponibilidad del mismo en el mediano y largo plazo.

En la etapa de operación se pueden desarrollar patrones de contaminación hídrica debido a la generación de desechos líquidos y sólidos. En este sentido se deben de desarrollar medidas de mitigación que permita mitigar el posible impacto sobre el recurso.

Contaminación del suelo

Tanto en la etapa de construcción como de operación se pueden llevar a cabo procesos contaminantes del suelo debido a la generación de residuos de la construcción. Estas actividades traerán impactos negativos sobre el suelo.

Contaminación del aire

Las actividades de construcción del proyecto provocaran procesos de contaminación del aire, principalmente con partículas de suelo suspendidas al igual que la generación de ruido.

Alteraciones al paisaje

Como resultado de las actividades de construcción se encontraran una gran cantidad de materiales y equipos que temporalmente afectaran el paisaje circundante; sin embargo la construcción misma del centro turístico tendrá un impacto positivo en el paisaje visual del área, ya que el diseño de las instalaciones del centro está dado para aprovechar la belleza escénica natural del área donde se construye dicho proyecto.

Generación de empleos

Tanto en las etapas de construcción como de operación y mantenimiento del proyecto se necesitara contratar personal temporal y permanente para desarrollar las diferentes labores. Esto traerá consigo una mejora sustancial de la calidad de vida de dichos empleados y la de sus familias



Cambio de la Cultura local y la Sociedad

Es posible que el incremento en la afluencia de turistas hacia el centro turístico y la migración de trabajadores producto de la actividad turística, traigan consigo cambios en la cultura local, sin embargo este cambio estará relacionado con la dinámica socioeconómica de toda la Isla y muy poco tiene que ver con la ejecución propia del proyecto.

Beneficios en la Economía Local

La ejecución del proyecto y la consecuente operación del mismo traerán consigo beneficios directos e indirectos para la población de la isla. En este sentido de manera directa vendrá a mejorar la oferta turística del municipio y por ende a incrementar el arribo de turistas al mismo, trayendo consigo una dinamización de la economía local, principalmente en la oferta de servicios como transporte, alimentación, servicios turísticos entre otros.

Por otro lado, la municipalidad y el gobierno nacional recibirán los impuestos tributarios establecidos en la legislación, de manera que a través de los mismos se podrán ejecutar proyectos de desarrollo para el municipio.

Evaluación y análisis de los impactos identificados

Valoración ecológica del área

Como se mencionó anteriormente, para la valoración de los impactos se utiliza el método de los Indicadores, debido a que el mismo es bastante práctico y versátil en la aplicación. En este sentido, con este método se logra asignar un valor cuantitativo a los impactos identificados, utilizando indicadores que son ponderados sobre la base de los conocimientos de los expertos y, cuando la información disponible no permite medir cambios cuantitativos, se pueden usar criterios de valoración cualitativos asignándole a cada impacto una determinada escala de puntaje.

Como resultado de la valoración se representa el resumen de la valoración ambiental para cada uno los criterios utilizados. De manera general se pueden identificar que los factores ambientales mas afectados con la ejecución del proyecto son el suelo, el paisaje, y los



aspectos socioeconómicos; en donde el primero es afectado principalmente en la etapa de construcción y los dos últimos en la etapa de operación del mismo.

Con respecto a esta valoración, es importante resaltar que las condiciones actuales de los factores ambientales como la biodiversidad y el agua han sido evaluadas como muy buenas y buenas. Debido a que la zona está despoblada y por ende no se han desarrollado patrones de contaminación y extinción de los recursos.

Tabla 6.4 Resumen de la valoración ecológica de los diferentes escenarios del proyecto

Factor ambiental	Calidad ecológica		
	Sin proyecto	Proyecto sin medidas	Proyecto con medidas
Atmósfera	1	-1	-1
Suelo	0	-2	-2
Agua	8	3	5
Biodiversidad	-2	-4	-5
Paisaje	2	4	5
Aspectos socioeconómicos	2	5	6

A pesar de los impactos negativos identificados, se prevé un alto impacto positivo en los aspectos sociales y económicos del municipio, principalmente en lo relacionado a la dinamización de la economía, la generación de empleos y el pago de impuestos a la municipalidad. Es importante destacar que los resultados son positivos solo con el hecho de ejecutar el proyecto; sin embargo, este impacto puede ser mucho más efectivo si se desarrollan las medidas ambientales propuestas, mediante las cuales se reducirán los impactos ambientales resultantes de la construcción y operación del mismo.

Tabla 6.5 Valoración de la Calidad Ecológica

Criterios de Evaluación	Atmósfera	Suelo	Agua	Biodiversidad	Paisaje	Aspectos Socioeconómicos
SITUACION SIN PROYECTO						
Carácter	1	1	1	1	1	1
Intensidad	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.5
Riesgo de Ocurrencia	3	2	5	0.4	4	5
Extensión	0.2	0.2	0.5	0.4	0.4	0.3
Duración	0.3	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4



Desarrollo	0.3	0.2	0.4	0.5	0.5	0.5
Reversibilidad	0.2	0.2	0.5	0.6	0.5	0.4
Calidad ecológica	0.6	0.32	1.6	0.52	1.44	1.6
Calidad Ecológica Real	3	3	4	4	5	4
SITUACIÓN CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN						
Carácter	1	1	1	1	1	1
Intensidad	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.4
Riesgo de Ocurrencia	3	5	3	4	3	3
Extensión	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4
Duración	0.2	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6
Desarrollo	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6
Reversibilidad	0.3	0.5	0.3	0.3	0.3	0.5
Calidad ecológica	0.1	1.7	0.9	1.2	1	1.26
Calidad Ecológica Real	2	2	3	3	4	4
SITUACIÓN CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACION						
Carácter	1	1	1	1	1	1
Intensidad	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Riesgo de Ocurrencia	2	2	2	2	2	2
Extensión	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5
Duración	0.2	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6
Desarrollo	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6
Reversibilidad	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Calidad Ecológica	0.4	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7
Calidad Ecológica Real	3	3	3	3	4	4

Interpretación del Balance de los Impactos

Para la interpretación de las viabilidades ambientales de desarrollo del proyecto del Centro Turístico Ojo de Agua. Se plantean tres escenarios para analizar la afectación de la calidad ecológica.

- Como primer escenario de análisis se considera la línea base donde se valora el estado ambiental de la zona sin la intervención del proyecto.
- En el segundo escenario se valoran los efectos sobre el medio ambiente con la ejecución del proyecto pero sin la aplicación de las medidas ambientales.



- En la tercera opción se valora la situación ambiental de la zona considerando la ejecución del proyecto y la aplicación de las medidas ambientales de mitigación

Tabla 6.6 Balance de impactos ambientales sin proyecto

Factor ambiental analizado	Calidad ecológica	Situación encontrada
Atmósfera	1 Bueno	La situación ambiental actual en el área de influencia del proyecto con relación al componente de la atmósfera es de bajo impacto, debido a que la economía está basada en la agricultura, la ganadería, la pesca y el turismo.
Suelo	0 Bueno	El suelo en el área de influencia del proyecto se encuentra con un bajo impacto, debido a que no se muestran patrones erosivos ni de contaminación. En el área de influencia indirecta se encuentran áreas de cultivo de autoconsumo, pero la gran mayoría no está siendo utilizada por que son pastos y bosques.
Agua	1 Bueno	En el sitio del proyecto existe agua superficial proveniente de un manantial, en el área de influencia del proyecto la calidad del recurso hídrico se ha valorado de muy buena calidad, según el análisis de agua cumple con todos los parámetros físico – químico.
Biodiversidad	1 Bueno	La biodiversidad del área de influencia es buena ya que no existe ninguna afectación en la flora y fauna del lugar,
Paisaje	3 Bueno	El paisaje del área de influencia ha sido valorado como bueno Debido a la gran belleza escénica natural que se tiene de la misma.
Aspectos socioeconómicos	2 Bueno	La condición social de la población en el área de influencia del proyecto está valorada como buena, debido a una dinamización de la economía local producto del turismo y a la creciente inversión privada en esta industria. Lo anterior a generado empleo para la población local y a contribuido a un movimiento en los pequeños negocios de la zona.
Aspectos socioeconómicos		Es claro que existe un impacto negativo en los aspectos culturales de la población provocado por el crecimiento del turismo, sin embargo, es evidente que esto ha permitido que en la zona se hayan abierto nuevas fuentes de trabajo, mejorando así las condiciones de vida de la población y del dueño.



Tabla 6.7 Balance de impactos ambientales con proyecto sin medidas de mitigación

Factor ambiental analizado	Calidad ecológica	Situación encontrada
Atmosfera	-1 Malo	La ejecución del proyecto inevitablemente influenciara en alguna medida en las condiciones atmosféricas, debido a las acciones de construcción que conllevan a la emisión de ruido y polvo, así como en la operación debido a las emisiones de gases y ruido que se pueden generar.
Suelo	-2 Malo	El desarrollo del proyecto provocara un cambio en el uso del suelo que traerá como consecuencia mayores áreas impermeabilizadas que alteraran los patrones de drenaje de la zona. Dadas las características del sitio y su topografía y las acciones hacer implementadas por el proyecto, principalmente las relacionadas con los cortes y rellenos, es de esperar que los mayores impactos negativos seden sobre este componente.
Agua	-1 Malo	El agua superficial encontrado en la zona se vera afectada por los desechos sólidos que generara el proyecto en la construcción y operación, de igual manera se puede ver agravado por la alteración de los patrones de drenaje. Así como también se afectara el agua subterránea debido a la infiltración de las aguas subterráneas
Biodiversidad	1 Bueno	La construcción de la infraestructura eventualmente no afectara la cubierta vegetal que se encuentra en el área de influencia del proyecto no se esperan afectaciones significativas a este componente y es muy poco probable que tenga alguna influencia sobre la emigración de las exiguas especies de faunas existentes en el lugar.
Paisaje	2 Bueno	La construcción del bar. Restaurante, cabañas, por si solos traerán una mejora en la belleza escénica y una buena potencializacion de la zona. Debido a que el diseño del mismo incorpora aspectos que permiten aprovechar las condiciones del paisaje, de igual manera el plan de reforestación a desarrollar, permitirá que la calidad paisajística del área mejore con el proyecto.
		El desarrollo del proyecto contribuirá sin duda a mejorar las condiciones sociales de la población como resultado de la capacitación y entrenamiento del personal a ser empleado en las



Aspectos socioeconómicos	2 Bueno	instalaciones, así como el incremento de su nivel de vida y el de sus familias. Además el proyecto incrementara la actividad económica en la zona, que de manera directa tendrá un efecto multiplicador al contribuir en la dinamización de la economía local y en la generación de tributos a la municipalidad.
--------------------------	---------	--



Tabla 6.8 Balance de impactos ambientales con medidas de mitigación

Factor ambiental analizado	Calidad ecológica	Situación encontrada
Atmósfera	-1 Malo	El estudio de impacto ambiental permitirá reducir los efectos negativos sobre el componente ambiental atmosférico, sin embargo se espera que la atmósfera mantenga la calidad ecológica definida para la situación sin proyecto. Por otro lado las condiciones actuales del área y precipitación de la zona permiten reducir las emisiones atmosféricas de polvo y por ende su potencial contaminante.
suelo	-1 Malo	La capa fértil del suelo será alterada completamente en los espacios destinados a edificaciones, caminos, parqueo e instalaciones para alojamientos turísticos, sin embargo las medidas de mitigación a ser implementadas tales como: obras de conservación de suelo y re vegetación estarán orientadas a reducir los impactos sobre el mismo.
Agua	1 Bueno	El agua se vera afectada por los desechos sólidos, sin embargo las medidas de mitigación permitirán contrarrestar los efectos que se puedan producir logrando así potencializar el lugar.
Biodiversidad	2	El proyecto contempla un plan de reforestación en el perímetro del terreno y la ornamentación de áreas internas, lo cual incidirá positivamente en la biodiversidad, ya que el surgimiento de nuevas especies vegetales traerá consigo otras especies de faunas, mejorando el índice de biodiversidad en el área.
Paisaje	4 Bueno	Intrínsecamente la ejecución del proyecto traerá consigo una mejora en la belleza escénica del lugar, por lo cual con la aplicación de medidas ambientales, este efecto se vera potencializado. El desarrollo de áreas ornamentales embellecerá la zona y mejorara la calidad escénica del sitio, lo cual aunado a las características y diseño del proyecto, permitirán un mejor aprovechamiento de la misma.
Aspectos socioeconómicos	5 Bueno	Al igual que en el paisaje los aspectos socioeconómicos es otro factor que se verá intrínsecamente mejorado con la ejecución del proyecto, ya que se experimentara un efecto positivo en la calidad de vida de los habitantes de la zona, al incidir en la dinamización de la economía local, mediante la atracción de un turismo de alto poder adquisitivo. En este sentido, la aplicación del programa de



		gestión ambiental que se concebirá requerirá una mayor demanda de fuerza laboral, tanto obrera como profesional, lo que mejorara los efectos positivos que sobre la economía local provocara el proyecto.
--	--	---

Medidas ambientales

Las medidas de mitigación son una herramienta de planificación que establece lineamientos y procedimientos para manejar los potenciales impactos ambientales del proyecto en ejecución. Este programa de medidas presenta la guía del proyecto sobre la estrategia del manejo ambiental, procedimiento especializado, de construcción ambiental, prevención y control de impactos ambientales.

Las medidas tienen como finalidad evitar, disminuir o reducir los efectos adversos del proyecto o actividad. Consisten en modernizar, rediseñar y elegir alternativas tecnológicas a nivel de diseño y operación, así como todas las acciones tendientes a minimizar hasta niveles aceptables de acuerdo a las normativas vigentes y a criterios de protección.

Las acciones contenidas en las medidas de mitigación, así como las expresadas en los planes de contingencia, riesgos, monitoreo y seguimiento deberán ser incorporadas en la parte contractual por parte del proponente del proyecto "centro turístico ojo de agua" y los que están a cargo de la ejecución de las obras.

Durante la fase de construcción del proyecto deberá contar con un supervisor ambiental y de seguridad con experiencia comprobable, que tenga bajo su responsabilidad la ejecución y buen cumplimiento de las medidas ambientales y de los planes de seguridad y contingencias. En relación con la fase de operación y previo a la entrada en funcionamiento de las instalaciones, se deberá conformar una comisión de seguimiento que este integrada por representantes de instituciones y por el dueño del proyecto, para que esta sea la instancia encargada de garantizar el cumplimiento del programa de gestión ambiental del proyecto.



Programa de gestión ambiental

En el marco de la ejecución del proyecto "centro turístico ojo de agua", se elaborara el presente programa de gestión ambiental, a través del cual se deberá contribuir a la concreción de tres objetivos complementarios entre sí:

Verificar eventuales cambios en parámetros en la línea de base en el área de ejecución del proyecto.

Detectar si los cambios ocurridos en los indicadores de línea base son causados o están relacionados con la construcción u operación de las instalaciones del centro turístico ojo de agua.

Evaluar la efectividad de las medidas ambientales o de mitigación aplicadas.

En este programa se presenta el conjunto de medidas preventivas y correctivas que el centro turístico ojo de agua implementara para la adecuada conservación y protección de la calidad del ambiente en el área de influencia del proyecto.

El programa de gestión ambiental (PGA) está conformado por planes de manejo específicos, diseñados para garantizar que la ejecución y operación del proyecto se realice de conformidad con la legislación ambiental y estándares ambientales de la industria turística.

El PGA incluye los siguientes componentes:

Plan de implantación de medidas ambientales

Plan de seguimiento ambiental

Plan de monitoreo ambiental

Plan de manejo de residuos

Plan de conservación del agua

Plan de capacitación sobre el riesgo ambiental

Cada uno de estos componentes del programa de gestión ambiental son "lineamientos" y como tales, deben desarrollarse, evaluarse, actualizarse y mejorarse periódicamente en



respuesta a una nueva información, a nuevas condiciones del sitio, a cambios en las modificaciones y operaciones en la organización.

Plan de implementación de medidas ambientales

Las acciones contenidas en las medidas de mitigación deberán ser incorporadas en los planes de inversión del proyecto así como en la parte contractual entre el proponente y contratista o responsable de ejecución de las obras.

Para garantizar la efectiva implementación de las medidas ambientales y del programa de gestión ambiental, el proponente o dueño del proyecto deberá contratar o preparar a una persona para que se desempeñe como regente ambiental del proyecto de manera que este garantice el buen desempeño de las medidas a tomarse.

En este sentido la persona deberá contar con experiencia comprobada para que su labor permita la ejecución y buen cumplimiento de las medidas ambientales y del programa de gestión ambiental respectivo.

Por otro lado, la implementación de las medidas ambientales en la etapa de operación y mantenimiento del centro, serán responsabilidad exclusiva del proponente siendo este el responsable de garantizar la ejecución de las mismas.

Tabla 6.9 Cronograma de implementación de las Medidas Ambientales

Actividad / Medida de Mitigación	Meses					Años						Permanente	
	0	1	2	3	4	5	I	II	III	IV	V		
Protección del suelo	X	X	X										
Manejo y disposición de residuos sólidos de las obras	X	X	X	X	X	X							
Operación de medios de transporte	X	X	X										
Obras de drenaje pluvial y conservación del suelo				X	X	X							



Seguridad ciudadana	X	X	X	X	X	X						
Manejo de la cubierta vegetal	X	X										
seguridad laboral a trabajadores	X	X	X	X	X	X						
Etapa de Operación y Mantenimiento												
Manejo y tratamiento de aguas residuales							X	X	X	X	X	X
Manejo y disposición de residuos sólidos							X	X	X	X	X	X
Sistemas de prevención y control de incendios					X	X	X					
Manejo y disposición de hidrocarburos												
Higiene y seguridad laboral												
Uso y manejo eficiente de agua												
Uso eficiente de la energía												

Plan de Seguimiento Ambiental

El plan de supervisión ambiental está dirigido a verificar el cumplimiento de las medidas propuestas en el estudio de impacto ambiental. El desarrollo del mismo al igual que el plan de monitoreo estará bajo la responsabilidad del supervisor ambiental del proyecto contratado por el proponente del proyecto.

Este profesional deberá mantener una comunicación estrecha con MARENA y la Unidad de Gestión Ambiental Municipal de la Isla de Ometepe, con miras a cumplir con las orientaciones brindadas por estas instituciones y la legislación ambiental nacional.

A continuación se expresan las diferentes actividades a ser desarrolladas en el marco del seguimiento y control ambiental del proyecto.

Componentes: Es la actividad, recurso o aspecto al cual es necesario aplicar una tarea de manejo, seguimiento, verificación y control ambiental.



Tareas: son las labores a ser ejecutadas como parte de la supervisión dirigida a verificar el cumplimiento medidas propuestas en este estudio.

Temporalidad: es la frecuencia con la que se debe aplicar las tareas de supervisión ambiental.

Tabla 6.10 Plan de Seguimiento Ambiental

Plan de Seguimiento Ambiental		
Objetivo: el programa de seguimiento ambiental tiene como función básica garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental.		
Componentes	Tareas	Temporalidad
Residuos sólidos y líquidos	<ul style="list-style-type: none"> Vigilar el manejo correcto de los residuos sólidos domésticos y de la construcción. Vigilar la disposición correcta de las excretas en la fase de construcción. Supervisar el manejo de los residuos líquidos domésticos. Supervisar el manejo de lodos. 	<ul style="list-style-type: none"> Permanente Permanente Temporal Permanente
Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> Implementar el plan de reforestación del proyecto. Vigilar el mantenimiento de los jardines 	<ul style="list-style-type: none"> Permanente Permanente
Recurso suelo	<ul style="list-style-type: none"> Vigilar la correcta construcción y mantenimiento de las obras de conservación del suelo en las vías internas. Prevenir la destrucción del suelo por parte de vehículos en la fase de construcción Vigilar el desarrollo correcto de los posibles cortes y rellenos Proponer y ejecutar obras de control de erosión en las áreas a desarrollar Prevenir la destrucción del suelo por las actividades del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> Permanente Durante la fase indicada Durante la fase indicada Cuando sea el caso
Recurso agua Recurso agua	<ul style="list-style-type: none"> Vigilar el desarrollo correcto del plan de conservación del agua. Vigilar la correcta operación y mantenimiento de las repesas. 	<ul style="list-style-type: none"> Permanentes Permanentes
Componente atmosférico	<ul style="list-style-type: none"> Controlar las emisiones de polvo procedentes del 	<ul style="list-style-type: none"> Permanente



	trabajo y transporte de materiales en la fase de construcción	
Planes de contingencia	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilar y controlar la implementación correcta de los siguientes planes: <ol style="list-style-type: none"> 1. Programa contra incendio: se deberá poner énfasis en el funcionamiento correcto de los extinguidores, la capacitación del personal contra las referidas contingencias. 2. Implementar el plan contra fenómenos naturales. 3. Verificar la existencia de la logística y la calidad de la misma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trimestralmente • Cuando sea el caso • Cuando sea el caso
Mantenimiento y operación de los equipos	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilar la correcta operación y mantenimiento de las obras de drenaje • Vigilar la correcta ubicación y mantenimiento del sistema de señalización del proyecto • Controlar periódicamente el estado de la infraestructura vial a lo interno y externo del proyecto en lo relativo con las estructuras de drenaje, baches, señalización con miras a evitar accidentes y garantizar la seguridad. • Documentar toda la actividad de gerencia ambiental en el proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> • Permanente • Permanente • Permanente
Información Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar registro de los volúmenes de residuos sólidos producidos, tratamiento de los mismos y su disposición final. • Elaborar los informes relacionados con la actividad ambiental en el proyecto y su posterior envío a Marena y a la unidad de Gestión Ambiental Municipal 	<ul style="list-style-type: none"> • Permanente • Permanente • Permanente



Tabla 6.11 Plan de Monitoreo Ambiental

Criterios y Variables a Monitorear en la Etapa de Operación y Mantenimiento del Proyecto.

PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL					
Objetivo	Realizar un control de aquellos indicadores ambientales (parámetros o variables de los medios físicos, naturales etc.) que permitan conocer el grado de alteración o cambios de ellos, como consecuencia de las acciones o actividades del proyecto en sus diferentes fases.				
Componente Ambiental	Variable	Estación de monitoreo	Frecuencia	Tipo de muestra	Responsable
Aguas residuales	Caudal Temperatura PH, SST Sólidos, Sedimento DBO ₅ , DQO Grasas y Aceites Coliformes fecales Entero cocos	Entrada y salida del sistema de tratamiento de aguas residuales	Trimestral	Muestra compuesta	Regente ambiental
Agua potable	Temperatura PH Balance Iónico Coliformes fecales	Salida del tanque de almacenamiento y grifo de la cocina	Semestral	Aleatoria	Regente ambiental
Manejo de Lodos	Materia orgánica PH Conductividad Metales pesados Fosforo total Nitrógeno total Coliformes fecales Helmintos	Lecho de secados	semestral	Aleatoria	Regente ambiental

Plan de Manejo de Residuos

Los planes de manejo como instrumentos de la gestión ambiental tienen como objetivo el minimizar la generación y maximizar la valoración de residuos sólido, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social; con fundamento en la gestión integral de residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables para minimizar la producción y el impacto de los desechos sólidos.



Objetivos del plan

- ❖ Propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos sólidos en el centro, así como prevenir la contaminación del medio ambiente y los impactos sobre la salud pública.
- ❖ Incrementar la adquisición de materiales y productos reciclables
- ❖ Reducir la cantidad de residuos enviados a disposición final
- ❖ Reducir los impactos sobre el medio ambiente y la salud de las personas
- ❖ Evitar la contaminación de los suelos, mantos freáticos

Fundamentación Jurídica

La formulación y ejecución del plan de manejo de residuos sólidos en el proyecto se basa en las siguientes disposiciones:

- Política Nacional sobre Gestión Integral de Residuos Sólidos (no peligrosos y peligrosos) 2004-2023
- Ley 217 "Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales" vigente desde junio de 1996.
- NTON 05 014-01 Norma Técnica Ambiental para el Manejo, Tratamiento y Disposición final de los Desechos Sólidos No-peligrosos.

Medidas del Plan

Almacenamiento temporal de residuos sólidos.

El almacenamiento de los residuos en las diferentes áreas del proyecto se efectuará en recipientes plásticos con capacidad de 25 galones y bajo el esquema de separación en la fuente, los mismos serán vaciados al finalizar cada turno de trabajo.

Los residuos procedentes del área de comedor y cocina serán almacenados en barriles plásticos con capacidad de 55 galones con su tapa en un área inmediata al punto de generación.



Recolección y Transporte de los Residuos Sólidos

La recolección de los residuos a lo interno del proyecto será desarrollada por el personal de mantenimiento y los mismos serán trasladados al sitio de transferencia temporal donde serán almacenados separadamente para su posterior comercialización.

La evacuación de los residuos del sitio del proyecto será efectuado por el personal de recolección de la empresa municipal de limpieza, con una frecuencia de 3 semana y los mismos serán trasladados al botadero municipal. En caso que el servicio de recolección de la municipalidad no sea prestado de manera eficiente, el centro turístico dispondrá a contratar servicios privados de recolección de desechos para que estos transporten la basura hasta el botadero municipal.

Comercialización, reciclado, donación o procesamiento de materiales valorizables

Considerando que existe la posibilidad de que el dueño del centro turístico u otros interesados utilicen los desechos para fines de comercialización, a continuación se muestra una tabla donde se resume el posible destino de los residuos a ser generados por el proyecto.

Tabla 6.12 Tipos de residuos y posible manejo de los mismos en el proyecto

Tipos de residuos	Comercialización	Botadero municipal	Reciclaje/ abono
Materia orgánica (restos de cocina)			X
Residuos de jardín		X	X
Papel y cartón	X		X
Plástico	X		
Vidrio	X		
Metal	X		
Lodos del sistema de aguas residuales		X	
Varios ((textil, tierra)		X	



Los componentes comercializables serán entregados a los clientes o comerciantes en las instalaciones del proyecto, para que estos dispongan de los mismos de acuerdo a los mecanismos de comercialización establecidos. En el caso de los residuos orgánicos como restos de comida y otros serán entregados a habitantes que lo utilizan para la alimentación de animales o bien serán utilizados para la elaboración de abonos orgánicos.

Por otro lado, los desechos a los cuales no se les pueda hacer ningún tipo de manejo, serán almacenados en un lugar temporal con las condiciones apropiadas, para luego ser trasladados al botadero municipal.

Responsable de la implementación del plan

El responsable de la implementación del plan será el regente Ambiental del Proyecto, el cual ejercerá sus funciones en colaboración con el personal de mantenimiento.

Plan de conservación del agua

La conservación del agua en los proyectos turísticos usualmente da lugar a un ahorro en los costos y permite una mejor administración de la contaminación a través de reducción en la fuente.

El plan de conservación del agua tiene como objetivos:

- ❖ Reducir el consumo de agua en el proyecto
- ❖ Reducir los volúmenes de extracción del acuífero
- ❖ Reducir las cargas contaminantes al medio ambiente
- ❖ Reducir los costos de inversión, operación y mantenimiento ligados al sistema de tratamiento de aguas residuales

Desarrollar en los trabajadores del proyecto un proceso de sensibilización en relación con el ahorro de agua.

Acciones Dirigidas a la Conservación del Recurso Agua

Con el propósito de realizar un manejo sostenible del recurso agua, optimizar el proceso productivo y reducir la contaminación a lo interno del proyecto se plantean las siguientes acciones:



- ❖ Se contara con un plan de mantenimiento efectivo para prevenir y corregir fugas en mangueras, válvulas, tuberías y servicios higiénicos con miras a evitar desperdicio de agua.
- ❖ Se contara con dispositivos limitadores de presión y difusores en lavamanos y duchas.
- ❖ Se promoverá en los visitantes medidas para ahorrar el lavado de toallas: recomendar a los clientes que sean ellos mismos quienes decidan si deben ser lavadas o no. De este modo se reduce el consumo de recursos innecesarios, dando opción a los clientes a contribuir a la mejora ambiental.
- ❖ En las zonas de servicios comunes se instalaran grifos mono mando que serán utilizados como medidas para el ahorro de agua.
- ❖ Se instalaran letreros en todos los ambientes dirigidos a los clientes sensibilizándolos a reducir el consumo y desperdicio de agua, principalmente en el restaurante y de esta manera optimizar el recurso así como también motivar a los técnicos y trabajadores en relación con el ahorro de agua.

Responsable de la implementación del plan

El responsable de la implementación del plan de conservación del agua será el regente ambiental del centro turístico ojo de agua, el cual ejercerá sus funciones en colaboración con el personal de mantenimiento

Plan de capacitación

En el marco de la ejecución del proyecto y de la implementación del Programa de Gestión propuesto en el presente Estudio de Impacto Ambiental, es necesario realizar un proceso de capacitación a los trabajadores o empleados del proyecto y a la población que habita en las zonas aledañas al mismo; principalmente en aspectos relacionados con la efectiva implementación de los planes contingentes propuestos.

Capacitación sobre Gestión de Riesgo

El objetivo de la misma es desarrollar en los empleados del proyecto y diferentes actores de la comunidad, educación y sensibilización acerca de los planes de respuesta institucionales para enfrentar situaciones de emergencia.



Esta capacitación está diseñada de tal manera que los contenidos a desarrollarse a través de las diferentes temáticas poseen una secuencia lógica y concatenación integral de manera que facilite a los participantes la asimilación y aplicación de los contenidos planteados. Las actividades teóricas serán complementadas con actividades prácticas que conlleven la ejecución de simulacros en cada una de las situaciones analizadas. En este sentido los facilitadores utilizarán las herramientas metodológicas y el equipo audiovisual que les permita desarrollar de la mejor manera los contenidos de la capacitación. Los beneficios o participantes directos de las actividades que se ejecuten a través del establecimiento de este programa serán:

- ❖ El personal administrativo y de servicio del proyecto
- ❖ Los comunitarios que viven en zonas aledañas al proyecto
- ❖ El personal técnico de la Unidad de Gestión Ambiental Municipal



8. CONCLUSIONES

Una vez finalizado el presente tema de Investigación, propuesta de mejoramiento y ampliación de la infraestructura del Centro turístico Ojo de agua, se ha logrado cumplir satisfactoria mente con los objetivos planteados por lo que hemos llegado a las siguientes conclusiones.

Según el análisis de sostenibilidad de agua en la cuenca del Ojo de Agua se determino que esta no es alimentada en gran cantidad por agua superficial, siendo esta sostenida principalmente por flujo subterráneo profundo a través de fallas, el cual podrá mantener su caudal con un flujo permanente, sin embargo este puede sufrir variaciones, dependiendo de la época del año.

La ejecución del proyecto del Centro Turístico Ojo de Agua traerá consigo beneficios para la población local, principalmente con la generación de empleos directos e indirectos, así como el desarrollo de la economía turística local, a partir de la ampliación de la oferta turística y demandas de actividades relacionadas al sector turismo. Sin embargo se debe evitar a toda costa la contaminación de la zona.

En cuanto al resultado de los parámetros físicos- químico, del agua, se pudo apreciar que esta se encuentra en condiciones libres de riesgos de contaminación. Estos resultados se confirmaron por medio de las Normas de calidad para el agua del consumo humano (CAPRE).

El Balneario ojo de agua tiene por su misma naturaleza una recreación saludable, porque al bañarse el ser humano en sus aguas tiene propiedades curativas dermatológicas y relajantes.

Con respecto a la potencialidad de la demanda, el sector turismo en esa zona está creciendo por la posición geográfica situación por la cual logra competir como una de las siete maravillas del mundo. En vista a este crecimiento estamos dispuestos a ofertar una diversificación de servicios con una mejor calidad y precios accesibles al bolsillo del cliente nacional e internacional.



En lo que respecta al análisis financiero se logro demostrar cuantitativamente que el proyecto resulta ser rentable con y sin financiamiento bancario. Se realizo un análisis de sensibilidad afectando los costos de operación y los precios del servicio, lo que viene a demostrar los riesgos y las posibles situaciones financieras que se podrían dar en el desarrollo del proyecto aplicándole los métodos de evaluación financiera.

En la determinación de la viabilidad económica se tomaron en cuenta los parámetros necesarios para un análisis financiero utilizando los métodos clásicos (VAN, TIR, RB/C y PR), confirmando con esto la factibilidad de la realización del proyecto ya que todos los parámetros que se especifican en la evaluación financiera se cumplieron con los criterios dados

Por todo lo anterior y dada la importancia socioeconómica del proyecto para la población de la zona, la ejecución del mismo con la implementación de Medidas ambientales y el Programa de Gestión Ambiental propuesto, incluyendo acciones de carácter técnico y ambientales tendrá un balance socio ambiental considerablemente positivo, por lo cual se concluye que el proyecto es factible en cuanto a mercado, infraestructura técnica, económica y ambiental contribuyendo así con el desarrollo económico y sostenible de la zona.



9. RECOMENDACIONES

- ❖ Tomando en cuenta los recursos con que cuenta actualmente el propietario del Ojo de agua, recomendamos desarrollar el proyecto, porque al realizar la evaluación financiera por medio de los métodos clásicos cumple con todas los parámetros, demostrando que la inversión realizada se puede recuperar a mediano plazo.
- ❖ Desarrollar el proyecto, siempre y cuando se tome en cuenta la geografía de la zona, evitando al máximo el deterioro medioambiental y la contaminación, que generara la afluencia de los turistas, a través de un excelente plan de manejo de desechos sólidos.
- ❖ Fortalecer el monitoreo de la calidad de agua, vigilancia y control de manantial de Tilgue, Isla de Ometepe.
- ❖ Construir duchas a orillas de las presas para evitar que los turistas puedan acceder a ellas sin antes haber realizado un aseo personal, con el objetivo de evadir alguna bacteria.
- ❖ Establecer coordinación entre dirección de Enacal y Minsa a fin de conocer las estrategias de corto y mediano plazo para preservar la calidad del agua del manantial.
- ❖ A fin de contar con la permanencia del manto acuífero, recomendamos reforestar las zonas aledañas a con el objetivo de conservar el caudal de la cuenca hidrográfica.
- ❖ Recomendamos que una vez desarrollado el proyecto, el propietario tenga una visión de futuro a través de la implementación de novedosas ofertas turistas de tal manera que este siempre sea atractivo los usuarios nacionales y extranjeros.
- ❖ La mejor alternativa es realizar el proyecto con financiamiento porque así el dueño no tendría que vender parte de su activo (terreno).



10. BIBLIOGRAFÍA

- Apuntes de formulación y evaluación de proyectos.
- Aparicio Mijares, Francisco. Fundamentos de hidrológica de superficie.
- Baca Urbina. Evaluaciones de proyectos, cuarta edición.
- Blank, Tarquín: Ingeniería económica, sexta edición.
- Calero Zúñiga Mayda, Proyecto construcción e instalación de un complejo turístico en Cornl Island., Edición 2005p.
- Davis / Raymonds. Topografía Elemental. s/e; anotaciones tomadas en clase de topografía 1
- Eliseo Ocampo: Costos y evaluación de proyectos, tercera reimpresión México 2006.
- Ferro Bernal Froilán. Hidrología general 1982, editorial científico- técnica
- Giles V. Ranald, Evett B. Jack; mecánica de los fluidos e hidráulica. Tercera edición
- Guzmán Díaz. Hidrogeología, editorial pueblo y educación 1998.
- Morales Alemán Igmer. Monografía. Principales expresiones de vida de los pueblos indígenas de la Isla de Ometepe. Urbaite- Las Pilas.
- Sequeiro Moreno Sandra; Martínez Edgar Ríos. Monografía balance hídrico de la cuenca del lago Cocibolca.
- Sapag Chain Nassir. Preparación y evaluación de proyecto. Cuarta edición. Chile.
- Sotelo Ávila Gilberto. Hidráulica general. Volumen 1.
- Torres Nieto Álvaro, Villate Bonilla Eduardo. Topografía IV edición.
- Klimentov, Konovov; metodología de las investigaciones hidrogeológicas, edit. 1982.
- Whitlow, Roy. Fundamentos de mecánica de suelos. Segunda edición en ingles, primera en español.1994.
- www.intur.com
- www.monografias.com



11. GLOSARIO

Acuífero: Una capa en el suelo que es capaz de transportar un volumen significativo de agua subterránea.

Agua subterránea: Es la que está debajo de la tierra y se presenta en las formaciones geológicas permeables denominado acuífero, los cuales están formados por rocas no consolidados principalmente de arena y grava. Se mueve lentamente desde lugares con alta elevación y presión hacia lugares de baja elevación y presión, como los ríos y lagos.

Agua superficial: Toda agua natural abierta a la atmósfera, concerniente a ríos, lagos, reservorios, charcas, corrientes, océanos, mares, estuarios y humedales.

Aguas negras: Aguas que contiene los residuos de seres humanos, de animales o de alimentos.

Aguas receptoras: Un río, un lago, un océano, una corriente de agua u otro curso de agua, dentro del cual se descargan aguas residuales o efluentes tratados.

Agua Tratada: Corresponde al agua subterránea o superficial cuya calidad ha sido modificada por medio de procesos de tratamiento que incluye desinfección. Su calidad debe ajustarse a lo establecido en la presente Norma.

Arcilla: Roca sedimentaria formada a partir de depósitos de granos muy fino, compuesta esencialmente por silicatos de aluminio hidratos.

Atractivo turístico: son la materia prima del turismo sin la cual un país o una región no podrían emprender el desarrollo porque le faltaría lo esencial y solo a partir de su presencia se puede en pensar en construir una planta turística.

Caudal: Flujo de agua superficial en un río o en un canal.

Aforo: Es una serie de operaciones que se realizan para determinar la cantidad de agua que pasa por una sección dada en un tiempo determinado.



Caudal de agua subterránea: Aguas subterráneas que entran en zonas costeras, las cuales han sido contaminadas por la infiltración en la tierra de lixiviados, inyección en pozos profundo de aguas peligrosas y tanques asépticos.

Compuerta: Plancha fuerte de madera o de hierro que se desliza por un carril o corredor que se coloca en los canales, presas o diques para graduar o cortar el paso del agua.

Drenaje Pluvial: Es el que conduce el agua de lluvia a lugares donde se organiza su aprovechamiento, funciona gracias a la gravedad y en el pavimento de las calles se establecen alcantarillas, conectadas directamente a la tubería principal, para captar el agua de lluvia.

Drenaje Sanitario: Es el que transporta los desechos de casas, comercios y fábricas no contaminantes, en algunas ciudades son dirigidos a plantas tratadoras para su potabilización y reúso.

Diseño: Actividad creativa y técnica encaminados a idear objetos útiles y estéticos que pueden llegar a producirse en series.

Diseñar: Dibujar el trazo de una figura o edificio; crear un objeto que sea a la vez útil y estético.

Ecoturismo: Es viajar en forma responsable hacia áreas naturales, conservando el ambiente y mejorando el bienestar de las comunidades locales.

Efluente: Líquido descargado en una etapa del proceso de tratamiento.

Geomorfología: Rama de la geología que estudia el relieve terrestre y su evolución.

Granulometría: Es el proceso de separar un agregado de suelo en sus diferentes tamaños.

Grado de saturación: Expresa la porción en que los poros del suelo están llenos de agua.

Hidrogeología: Ciencia de la química y el movimiento de las aguas subterráneas.

Infraestructura: Conjunto de elementos de una construcción que está bajo el nivel del suelo.



Manantial: Agua subterránea que resurge de la tierra donde el nivel piezométrico del agua excede por encima de la superficie de la tierra.

Obra hidráulica o infraestructura hidráulica: ES una construcción, donde el elemento dominante tiene que ver con el agua, las más comunes son: Represas, red de abastecimiento de agua potable y sistemas de drenajes.

Plano: Representación gráfica en una superficie y mediante procedimientos técnicos, de un terreno, de la planta de un edificio.

Presupuesto: Cantidad de dinero que se calcula o se dispone para un fin.

Represas: En ingeniería se denomina presa o represa a un muro fabricado con piedra, hormigón o material suelto, que se construye habitualmente en una cerrada o desfiladero sobre un río, arroyo o canal con la finalidad de almacenar agua.

Red de abastecimiento de agua potable: Es un sistema de obras de ingeniería, concatenadas que permiten llevar hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad,

Sistema de drenaje: Es el sistema de tuberías, trampas y conexiones que permite el desalojo de líquidos, generalmente acuosos, de una población. Existen dos tipos de drenajes: Sanitario y pluvial.

Súper-estructura: Parte de una construcción que está por encima del nivel del suelo.

Vaguada: Es una línea que marca una depresión en el terreno y es el camino por donde van las aguas de las corrientes naturales, las curvas son convexas hacia la corriente.

Vertedero: Sitio donde o por donde se vierten basuras, escombros, desperdicios o aguas residuales. Escape para dar salida a los excesos de agua en presas, alcantarillado o cisternas.

Viabilidad: Se entiende por "posibilidad de" o la "conveniencia de" realizar un proyecto.

Yacimientos de aguas subterráneas: son los sectores de la parte superior de la corteza terrestre, dentro de cuyos límites, bajo la influencia de factores naturales o artificiales.



1987	4.3	0	0	0	56	167.5	165.7	52.4	194.3	135.3	2.9	14.5	66.1
1988	10.1	2.1	0	0	147.3	341.6	133.4	617.3	75.6	321.6	92.6	38.5	148.3
1989	0	0	0	0	32.7	151.4	166.6	87.1	418.9	119.1	91.5	41.9	92.4
1990	6.7	5.8	26.6	19.4	82.8	110.6	150.9	106.5	182.6	161.5	75.8	36.0	80.4
1991	0	0	0	0	80.4	210.0	138.1	129.3	191.4	335.8	18.7	1.7	92.1
1992	18.2	0	0	0	30.2	352.1	294.8	226.8	392.6	95.5	71.5	26.6	125.7
1993	23.8	0	0	9.2	173.5	271.6	162	179.4	350.1	108.4	26	0	108.7
1994	0	13.4	0	41.5	29.9	103.9	91.7	58.5	161	280.6	56.8	25	71.9
1995	2.7	0	0.9	32	117.1	266.8	302.2	325.9	461.5	575.9	68.4	28.2	181.8
1996	8.5	7.8	0	0	0	145.3	153.7	186.4	182.7	201.7	0	0	73.8
1997	56	18.2	8	14.9	0	160.8	78.5	83.8	195.9	208	0	0	68.7
1998	0	0.2	0	0.6	123.5	165.1	165.9	161.6	159.6	530.6	72.5	35.5	117.9
1999	51.5	27.2	1.9	20.1	136.9	186.5	88.9	167.9	314.5	230.7	25.2	14.9	105.5
2000	25.9	0	0	0	39.4	65.5	66.6	186.2	278.4	113.3	74.6	0	70.8
2001	1.6	0	0	0	121.1	238.6	325.5	206.2	315.3	276	0	0	123.7
2002	21.8	27.8	20.7	23.2	283	158.6	228.4	238.2	397.9	72.8	117.4	5.7	132.9
2003	14.3	3.7	0	51.1	188	179.6	309	100.7	89.5	186.7	160.2	22.3	108.8
2004	32.9	32.1	60.7	89.5	153.5	299	123.8	57.7	135.4	109.9	157.6	0	104.3
2005	58.1	44.8	102.9	46.6	331.4	325.2	188.5	437.5	631.8	615.1	217.6	10.2	250.8
Suma	489.7	268.4	266.8	562.8	4832.0	7242.5	5121.7	6072.4	8936.2	7982.0	2447.9	865.6	3757
Media	14.0	7.7	7.6	16.1	138.1	206.9	146.3	173.5	255.3	228.1	69.9	24.7	107.3



**ANEXO III
INSTITUTO NICARAGUENSE DE ESTUDIOS TERRITORIALES
DIRECCION GENERAL DE METEOROLOGIA
RESUMEN METEOROLOGICO ANUAL**

Estación: - ALTAGRACIA / ALTAGRACIA Latitud: 11° 33' 54" N

Código: 69 068 Longitud: 85° 34' 24" W

Años: 1971 – 2005 Elevación: 62 msnm

Parámetro: precipitación (mm) Tipo: HMO

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio anual
1971	34	1.6	5.2	3.5	109.7	231.7	121.7	175.5	513.5	253.8	61.1	80.4	132.6
1972	27.5	9.6	0.2	0	137.5	106.7	146.7	83.8	98.9	81.7	123	25.7	70.1
1973	2.5	5.4	0	0.3	177.9	227.5	305	215.3	279.9	329.4	74.1	2.7	135
1974	42.3	6.8	1.2	0.8	101	251.2	71.6	201.9	348.4	314.4	12.9	37	115.8
1975	9.9	4.9	1	0.4	146.1	75.1	112.7	216.1	422.4	308.2	262.3	23.7	131.9
1976	2.7	2.5	5.2	8.9	38.4	351.8	118.2	127.5	151.1	303.7	51.2	25.6	98.9
1977	0.4	0.6	0.4	3.4	149.7	311.6	86.6	123.2	186.9	83.7	267	5.7	101.6
1978	11.6	0.4	0.3	41.6	97.4	97.8	235.5	180	308	257	68.4	63.3	113.4
1979	11.1	0.8	19.4	58.7	76.9	450.8	213.4	388.9	188.8	184.9	71.3	47.2	142.7
1980	9.8	2	12	0	332.8	343.6	178.6	207.1	378.1	230	280.3	3.9	164.8
1981	9.6	7.5	39.2	13.7	227.5	397	193.7	284.4	158.8	239.3	53.2	53.1	139.7
1982	12.3	23.6	0.9	39.5	406.9	298	184.8	44.2	510.9	119.3	58.1	5.3	142
1983	11.2	0.3	5.5	0.6	17	234.5	307.5	405.8	275.9	354.8	102.9	14.8	144.2
1984	7.3	10.9	0	1.5	56.4	222.3	321.8	180.8	374.1	125.8	55.1	13.9	114.2
1985	9.8	8.9	1.8	1	74.3	86.8	174.9	205.4	139.3	248.2	60.7	69.1	90.0
1986	7.3	3.2	3.1	0	151.7	235.9	202.7	234.5	176.3	300.3	62.1	33	117.5



1987	0.7	0	0	0	125.7	135.9	195.6	182.6	167.8	198.2	59.9	34.5	91.7
1988	5.6	1.3	0	0	118.8	294	222.8	442.8	225.8	379.6	62.1	46.5	149.9
1989	51.1	15	0	0	73.1	151.7	113.1	139.8	319.5	139.8	114.0	46.1	96.9
1990	7.3	11.9	16.2	14.7	194.9	117.0	177.1	125.7	206.0	179.0	94.5	39.2	98.6
1991	0	0	0	0	184.9	181.7	143.3	135.3	191.0	205.7	36.3	15.2	91.1
1992	6.4	0	0.2	0	32.0	261.1	228.1	168.1	222.9	107.4	47.6	29.3	91.9
1993	18.9	0.5	0.0	17.0	307.2	264.9	75.2	268.8	300.4	226.5	39.2	0	126.5
1994	13.5	19.6	0	5.3	86.9	100.3	133.5	112.1	190.4	546.6	101.5	31.1	111.7
1995	5.8	4.1	5.3	55.9	100.1	245.2	447.7	334	273.3	160.1	90.6	29.4	145.9
1996	10.9	3.9	0	0	352.3	202.5	181.6	246.4	256.7	285.5	120.7	26.7	140.6
1997	29.2	5	4.4	52.6	35.3	177.3	41.1	50.5	99.3	613.9	88	0	99.7
1998	0	0	0	0	252	134.4	233	295.8	88	612.4	2.5	23.2	136.8
1999	17.2	31	3.9	12.9	284.1	252.5	158.3	195.2	217.4	248.2	0	12.3	119.4
2000	12	0	0	0	112.1	200.1	90.2	221.3	269.8	132.6	89.4	2	94.1
2001	3.7	20.5	0	0	320.8	130.1	144.9	227.6	393	257.5	36	29.2	130.3
2002	2.8	41.6	0	2.5	203.3	257.5	203.8	115.3	145.3	15.8	98.5	6.2	91.0
2003	8.8	2.7	2.6	23.1	168.7	319.9	312.9	96.9	160.8	210.9	199.7	24.1	127.6
2004	64.2	0	0	0	133	195.3	132.8	155.8	107.9	283.9	60.8	0	94.5
2005	0	0	1.9	51.8	366	434.6	115.5	195.8	197.8	193.9	36.3	0	132.8
Suma	467.4	246.2	129.9	409.7	5752.5	7978.3	6325.8	6984.3	8544.3	8732.1	3041.2	899.4	4125.4
Media	13.4	7.0	3.7	11.7	164.4	228.0	180.7	199.6	244.1	249.5	86.9	25.7	117.9



ANEXO III
INSTITUTO NICARAGUENSE DE ESTUDIOS TERRITORIALES
DIRECCION GENERAL DE METEOROLOGIA
RESUMEN METEOROLOGICO ANUAL

Estación: - MERIDA / MERIDA **Latitud:** 11° 26' 24" N
Código: 69 077 **Longitud:** 85° 33' 27" W
Años: 1971 – 2005 **Elevación:** 40 msnm
Parámetro: precipitación (mm) **Tipo:** PV

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio anual
1971	67.3	15	12.2	53.8	255.4	193.7	157.2	149.8	353.2	182.5	83.2	122.4	137.1
1972	73	0	0	0	113	282.4	40.1	141.7	180.2	170.4	150	90.2	103.4
1973	18.3	0	8.7	13	127.8	286.9	220.1	272.8	474.2	292.2	141.5	55.5	159.2
1974	62.9	5.8	19.3	38	172.6	249.5	60.6	268.7	530.9	263.1	14.3	74.9	146.7
1975	24.9	0	0	18.3	93.8	165.4	186.8	178.2	377.4	279.5	371.7	60.5	146.4
1976	21.8	0	11.6	12.5	99.6	536.3	136.3	101.9	153.3	259.8	52.9	82.9	122.4
1977	3	0	0	0	117	321.3	143.6	235.3	195.8	95.2	18.5	0	94.1
1978	16.5	0.6	0	15.4	258.9	309.6	214.6	308.5	299.4	395	78	59.9	163
1979	26.3	3.7	29	86.9	115.9	393.1	233.1	286.1	428.5	318.2	131.7	57.1	175.8
1980	0.8	0	1.4	0.1	484.6	259.9	168.8	407.7	306.1	196.1	344.5	17.4	182.3
1981	8.8	17.3	0	37.1	312.3	424.9	86.7	290.1	114	38.5	91.4	43.5	122.0
1982	20	6	0	47.1	329.6	397.8	132.7	67.5	339.8	167.6	55.1	9.7	131.1
1983	0	0	13.9	31.1	30.2	224.3	204.7	223.4	264.3	283.1	126.1	65.1	122.2
1984	9.9	9.8	2.5	8.5	13.1	275.5	341.8	227.9	435.5	104.9	120.8	14.2	130.4
1985	21.3	12.4	0	0	153	89.2	156.4	85.8	189	321.4	87.7	88.9	100.4
1986	13.5	22	0	0	123.5	393	184.7	252.3	304.3	301.2	71.8	67.2	144.5



1987	8	0	0	0	44.2	146.2	216	84.3	168.7	243	50.8	31.7	82.7
1988	27.8	0	9	0	158.3	351.1	173.2	667.9	252.9	666.2	128.2	85.8	210
1989	56.2	14	9.2	0	126.4	151.5	186.4	178.2	473.7	257.4	91.8	64.9	134.1
1990	14	3.6	0	48.5	159.5	211.7	242	139.5	277.8	265.3	121.3	78.4	130.1
1991	0	0	0	0	217	291.6	222	175.1	295.1	253.7	127.5	64.2	137.2
1992	0	0	0	0	23.8	387.8	255.5	217.2	192.6	162.5	56.3	58.9	112.9
1993	32.9	0	0	66.5	307.5	383.3	298.1	340	379.8	166.3	62.6	0	169.7
1994	27	21	0	0	73.4	132.1	198.2	145.4	185	295.7	92.3	0	97.5
1995	0	0	44.3	89.4	97.1	340.4	212.7	615.5	230	188.6	138.6	29.9	165.5
1996	0	0	0	65.7	198.4	230.6	230.5	197.9	300.5	345.5	174.3	102.5	153.8
1997	46.2	21.9	0	65.9	38.9	247.7	127.5	129	189.5	340.8	114.7	0	110.2
1998	0	0	0	0	155.7	346.6	220.7	93.6	182.5	684.7	263.1	62.8	167.5
1999	120.8	31.9	0	0	199.5	246.3	138.7	322.9	488.3	331	0	0	156.6
2000	0	0	6.7	2.3	126.6	254.7	161.7	229.1	588.7	145	134.9	34.7	140.4
2001	0	0	0	0	368.3	184.9	107.3	274.2	325.9	247.5	37	32.4	131.5
2002	10.5	0	0	0	333	263.8	193	261.6	329.4	117.8	127.9	10.8	137.3
2003	13.5	2.97	0	38.1	192.4	396.0	215.6	286.7	191.6	230.7	259.3	43.2	155.8
2004	0	0	0	29.1	564.8	309.4	264.1	259.3	157.2	413.1	167.8	6.2	180.9
2005	0	0	30.8	0	391.2	449	209.8	177.5	296.9	259.7	94.3	0	159.1
Suma	745.2	188.0	198.6	767.3	6576.3	10127.5	6541.2	8292.7	10452.0	9283.2	4181.9	1615.8	4913.8
Media	21.3	5.4	5.7	21.9	187.9	289.4	186.9	236.9	298.6	265.2	119.5	46.2	140.4



ANEXO III.I
INSTITUTO NICARAGUENSE DE ESTUDIOS TERRITORIALES
DIRECCION GENERAL DE METEOROLOGIA
RESUMEN METEOROLOGICO ANUAL

Estación: - RIVAS / RIVAS

Latitud: 11° 26' 06" N

Código: 69 070

Longitud: 85° 50' 00" W

Años: 1971 – 2005

Elevación: 70 msnm

Parámetro: temperatura media (°C) Tipo: HMP

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio anual
1971	25.9	26.5	27.2	28.1	28.5	27.1	27.2	27.3	26.5	27.1	27.2	26.2	27.1
1972	25.9	26.3	28.1	28.6	28.5	28.0	28.1	27.7	27.9	28.2	27.6	27.1	27.7
1973	27.2	27.3	29.4	30.1	29.4	28.1	27.3	27.8	27.7	27.1	27.2	26.3	27.9
1974	26.5	26.8	28.1	28.6	29.1	27.8	27.6	27.6	27.2	27.2	27.1	26.3	27.5
1975	26.7	27.1	28.1	28.7	29.6	28.2	26.9	26.3	26.4	26.5	25.8	25.3	27.1
1976	25.3	25.9	27.1	28.1	28.4	27.4	27.6	27.6	27.9	27.3	27.2	27.1	27.2
1977	26.5	27.4	28.5	29.0	29.0	27.2	27.7	27.5	27.3	27.6	27.6	27.2	27.7
1978	26.6	27.1	28.5	29.4	29.1	27.2	27.0	27.2	27.4	27.2	27.6	26.6	27.6
1979	26.6	27.5	28.1	28.8	28.9	27.0	27.7	27.3	26.4	27.0	26.9	26.4	27.4
1980	26.7	26.8	26.8	29.0	29.1	28.0	27.4	27.4	27.3	26.8	26.4	26.1	27.3
1981	25.5	26.9	28.2	28.4	28.4	27.1	27.4	27.2	27.8	27.3	26.7	26.6	27.3
1982	27.0	27.0	26.8	27.7	27.0	26.8	26.2	26.8	25.9	25.9	26.0	25.8	26.6
1983	25.8	26.4	27.3	28.6	28.8	27.5	26.8	26.7	26.2	25.8	26.0	25.8	26.8
1984	25.2	26.1	27.0	28.0	27.5	26.4	25.6	25.8	25.1	26.0	25.3	25.1	26.1
1985	24.8	25.5	26.3	27.1	27.7	26.5	25.7	25.8	26.3	25.6	25.5	25.5	26.0
1986	25.1	25.8	26.3	27.5	27.4	25.9	25.8	26.3	26.1	26.0	26.9	25.8	26.3
1987	25.6	26.2	28.0	28.1	28.4	28.2	26.7	26.8	27.4	26.7	26.9	26.9	27.2
1988	26.5	26.9	27.4	29.1	28.3	26.6	26.4	25.9	25.8	26.2	26.3	25.4	26.7
1989	26.4	25.5	26.4	27.8	28.0	26.9	26.6	26.8	26.2	27.0	26.8	26.2	26.7
1990	26.6	27.3	28.0	29.3	29.0	27.4	27.1	27.6	28.1	28.1	26.5	25.9	27.6



1991	26.2	26.3	27.4	28.2	27.6	27.5	27.0	27.0	26.8	26.4	26.6	26.1	26.9
1992	26.4	27.0	27.7	28.6	28.7	28.1	26.2	26.4	26.2	26.8	26.6	26.1	27.1
1993	26.2	27.0	27.5	28.9	27.5	27.0	26.6	26.4	25.8	26.6	26.5	26.4	26.9
1994	26.1	26.3	28.2	28.0	28.3	27.5	26.9	27.1	26.7	26.7	26.4	27.6	27.2
1995	28.0	24.2	29.3	30.2	29.3	27.3	26.8	26.7	26.6	26.3	26.5	26.0	27.3
1996	25.7	26.3	26.8	28.3	27.0	26.9	26.5	26.5	26.9	26.2	26.0	26.0	26.6
1997	25.5	26.4	27.1	28.0	28.7	26.9	27.6	27.8	27.6	27.1	26.8	26.8	27.2
1998	27.1	27.5	28.5	29.2	29.1	28.1	27.3	27.3	26.8	26.1	26.4	26.0	27.4
1999	26.2	26.2	26.9	28.1	27.9	27.1	26.9	26.7	25.4	25.6	25.8	25.4	26.5
2000	25.0	25.5	26.6	27.8	27.6	26.6	26.7	27.0	26.1	26.5	26.3	26.3	26.5
2001	25.5	26.2	26.9	28.2	28.5	27.2	26.9	27.3	26.7	27.0	26.3	26.5	26.9
2002	26.4	26.7	27.6	28.3	28.1	27.3	27.0	27.5	26.8	26.7	26.7	26.9	27.2
2003	26.6	27.4	28.4	28.9	28.5	26.9	27.0	27.6	27.3	27.0	26.9	26.4	27.4
2004	26.2	26.8	27.6	28.5	27.8	27.3	26.9	27.1	26.7	26.7	26.4	26.3	27.0
2005	25.9	26.2	28.3	28.8	28.0	26.9	27.6	27.3	26.9	25.8	26.1	26.3	27.0
Suma	915.4	928.3	966.4	998	992.7	953.9	942.7	945.1	936.2	934.1	929.8	918.7	946.8
Media	26.1	26.5	27.6	28.5	28.4	27.2	26.9	27	26.7	26.7	26.6	26.2	27.0



ANEXO III.I
INSTITUTO NICARAGUENSE DE ESTUDIOS TERRITORIALES
DIRECCION GENERAL DE METEOROLOGIA
RESUMEN METEOROLOGICO ANUAL

Estación: - INGENIO XAVIER GUERRA BAEZ / NANDAIME Latitud: 11° 43' 18" N

Código: 69 033

Longitud: 86° 02' 48" W

Años: 1971 – 2005

Elevación: 95 msnm

Parámetro: temperatura media (°C)

Tipo: AG

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Promedio anual
1971	26.3	26.8	28.0	28.3	28.2	26.2	26.0	26.5	25.5	25.3	25.1	25.5	26.5
1972	25.7	26.5	26.9	28.9	28.0	27.1	27.2	26.7	26.9	27.3	26.2	26.4	27.0
1973	27.1	27.3	29.0	30.2	29.2	26.6	26.2	26.7	25.9	25.6	26.4	25.0	27.1
1974	25.9	26.2	27.3	28.3	28.9	26.7	26.4	26.9	25.9	26.6	26.5	25.8	26.8
1975	26.0	26.4	27.7	28.5	29.1	27.6	26.7	26.0	25.9	26.3	25.8	25.8	26.8
1976	26.0	26.5	27.6	28.7	28.7	26.9	27.1	27.6	28.6	27.2	27.2	26.7	27.4
1977	26.9	27.6	28.7	29.5	28.7	27.0	27.7	27.7	27.4	27.4	27.7	27.3	27.8
1978	27.0	27.7	29.4	29.8	29.0	27.2	27.4	27.9	27.0	26.9	27.3	26.5	27.8
1979	27.2	28.2	28.6	29.1	29.4	26.8	27.3	27.2	26.3	26.1	26.6	25.9	27.4
1980	26.4	27.0	26.9	30.0	29.6	27.6	27.1	27.1	20.6	26.2	25.9	26.2	26.7
1981	25.5	27.1	28.5	28.7	27.8	26.2	27.1	26.7	27.3	27.0	26.4	26.8	27.1
1982	27.0	27.2	26.9	28.4	26.8	26.5	25.9	26.5	25.3	25.3	25.5	25.6	26.4
1983	25.8	26.6	27.4	28.5	28.6	27.2	26.5	27.6	26.2	26.1	26.1	26.0	26.9
1984	25.5	27.0	27.7	28.6	28.5	27.3	26.3	25.9	25.0	25.6	25.0	25.5	26.5
1985	25.4	26.2	27.0	27.6	27.9	26.6	25.9	26.0	25.9	25.2	25.2	25.4	26.2
1986	25.4	26.0	26.9	28.2	27.6	26.0	25.7	26.6	26.1	26.0	26.1	26.2	26.4
1987	26.1	27.0	28.4	28.6	28.6	27.9	26.3	26.4	27.0	26.5	26.7	26.9	27.2
1988	26.4	27.1	27.8	28.6	28.1	26.2	26.1	25.6	25.7	25.8	26.1	25.6	26.6
1989	26.0	25.9	26.6	28.2	28.3	26.5	26.4	26.4	25.5	26.0	25.9	25.3	26.4
1990	25.8	26.1	27.0	28.3	27.9	26.8	26.2	26.8	26.3	25.8	25.7	25.6	26.5
1991	25.9	26.5	27.6	28.4	27.7	27.1	26.4	26.6	26.7	25.6	25.8	25.9	26.7
1992	26.0	26.8	27.7	28.9	28.8	27.7	25.9	26.3	25.9	26.2	26.2	25.9	26.9



1993	26.0	26.8	27.5	28.6	27.2	27.0	26.7	26.3	25.5	26.4	26.1	26.3	26.7
1994	26.0	26.7	27.6	28.1	27.9	26.8	26.7	26.8	26.3	26.2	25.9	26.0	26.8
1995	26.3	26.9	27.2	28.0	27.7	26.7	26.3	26.2	25.8	25.6	26.0	25.8	26.5
1996	25.3	26.3	26.8	28.6	27.0	26.9	26.1	26.0	26.2	25.7	25.5	25.5	26.3
1997	25.1	26.4	26.9	28.0	28.7	26.4	27.6	27.6	27.0	26.4	26.1	26.1	26.9
1998	26.5	26.8	28.1	29.0	28.8	27.5	26.8	26.9	26.1	25.6	25.9	25.9	27.0
1999	25.9	26.1	26.9	28.1	28.0	28.1	26.4	26.3	25.4	25.3	25.4	25.6	26.5
2000	25.3	25.9	26.6	27.7	27.5	26.6	26.7	26.9	25.7	25.8	26.0	26.1	26.4
2001	25.7	26.4	27.1	28.5	28.6	27.0	26.7	27.1	26.3	26.5	26.0	26.6	26.9
2002	26.5	26.9	27.8	28.4	27.9	27.1	26.7	27.1	26.4	26.3	26.2	26.6	27.0
2003	26.7	27.7	28.2	29.0	28.5	26.4	26.6	26.8	26.9	26.5	26.3	26.1	27.1
2004	26.0	27.1	27.9	28.8	27.9	27.1	26.4	26.9	26.5	26.5	26.1	26.1	26.9
2005	26.4	26.7	28.6	29.3	27.8	26.5	26.9	26.6	26.2	25.1	25.6	25.9	26.8
Suma	913	936.4	966.8	1002.4	988.9	941.8	930.4	935.2	913.2	913.9	912.5	910.4	938.7
Media	26.1	26.7	27.6	28.6	28.2	26.9	26.6	26.7	26.1	26.1	26.1	26.0	26.8



Anexo IV. Numero de Curva (CN) Condición de promedio y $I_a=0.2s$ (después de SCS 1986)

Tipo de Cobertura		Numero de Curva para Grupo de suelo Hidrológico			
		A	B	C	D
Áreas urbanas totalmente desarrolladas (vegetación establecida)					
Espacios abiertos, parques, campos golf, gramas					
Buena condición, cubierta de grama de 75% o más del área		39	61	74	80
Condición normal, cubierta de grama de 50% al 75% del área		49	69	79	84
Condición baja, cubierta de grama de 50% o menos del área		68	79	86	89
Lotes de parquesos pavimentado, carreteras, etc		98	98	98	98
Calles y caminos					
pavimentado con borde y siembras		98	98	98	98
Gravilla (inclinación a la derecha)		76	85	89	91
suciedad (inclinación a la derecha)		72	82	87	89
pavimentado con zanjas abiertas (inclinación a la derecha)		83	89	92	93
	Promedio % de impermeabilidad				
Áreas de comercio y negocio		85	89	92	94
Distritos industriales		72	81	88	91
casas en filas, urbanas y residencial con tamaño de lote 0.05 hectáreas o menos (0.12 acres o menos)		65	77	85	90
Residencial: promedio tamaño de lote					
0.1 hectáreas (0.25 acres)		38	61	75	83
0.135 hectáreas		30	57	72	81
0.2 hectáreas		25	54	70	80
0.4 hectáreas		20	51	68	79
0.8 hectáreas		12	46	65	77
desiertos de áreas urbanas oeste					
paisaje natural de desierto (solo áreas permeables)		63	77	85	88
paisaje artificial de desierto (barrera impermeable, arbustos con 25 a 50mm de 1 a 2 pulgadas) arena o grava maltea y borde de cuencas		96	96	96	96
Áreas urbanas en desarrollo (vegetación no establecida) área de escala reciente		77	86	91	94



Numero de curvas de residuos (Condición)

tipo de cobertura		condición hidrológica	No de curva para grupos de suelos			
			A	B	C	D
Tierra agrícola cultivada: Barbecho						
Surco o suelo pobre			77	86	91	94
Conservación de labrado		malo	76	85	90	93
		Bueno	74	83	88	90
Surcos de cultivo	Hilera recta	malo	72	81	88	91
		Bueno	67	78	85	89
	Conservación de labrado	malo	71	80	87	90
		Bueno	64	75	82	85
	Contorno	malo	70	79	84	88
		Bueno	65	75	82	86
	Contorno y labrado	malo	69	78	83	87
		Bueno	64	74	81	85
	Contorno y terraza	malo	66	74	80	82
		Bueno	62	71	78	81
	Contorno y terraza y conservación de labrado	malo	65	73	79	81
		Bueno	61	70	77	80
Grano pequeño	Hilera recta	malo	65	76	84	88
		Bueno	63	75	83	87
	Conservación de labrado	malo	64	75	83	86
		Bueno	60	72	80	84
	Contorno	malo	63	74	82	85
		Bueno	61	73	81	84
	Contorno y labrado	malo	62	73	81	84
		Bueno	60	72	80	83
	Contorno y terraza	malo	61	72	79	82
		Bueno	59	70	78	81
	Contorno, terraza y conservación de labrado	malo	60	71	78	81
		Bueno	58	69	77	80
Sembrado continuo o emisión de legumbres o rotación de prados	Hilera recta	malo	66	77	85	89
		Bueno	58	72	81	85
	Contorno	malo	64	75	83	85
		Bueno	55	69	78	83
	Contorno y terraza	malo	63	73	80	83
		Bueno	57	67	76	80
Tierra agrícola no cultivada						
Pasto o pradera	sin tratamiento mecánico	malo	68	79	86	89
		Regular	49	69	79	84
		Bueno	39	61	74	80
	Contorno	malo	47	67	81	88
		regular	25	59	75	83
		Bueno	6	35	70	79
prado - grama continua, protegida de erosión y generalmente cortada para heno			30	58	71	78



Numero de curvas de residuos (condición)

tipo de cobertura	Condición hidrológica	Numero de curva para grupos de suelos			
		A	B	C	D
tierra forestal-campos o huertos-arboles de hojas perennes	malo	55	73	82	86
	regular	44	65	76	82
	bueno	32	58	72	79
rose-mezcla de mala hierba con mayor elemento de rose	malo	48	67	77	83
	regular	35	56	70	77
	bueno	30	48	65	73
Bosques	malo	45	66	77	83
	regular	36	60	73	79
	bueno	30	55	70	77
bosques-combinación de grama(huerto o árbol de granja)	malo	57	73	82	86
	regular	43	65	76	82
	bueno	32	58	72	79
Haciendas		59	74	82	86
bosque-pradera					
herbáceos-mezcla de grama, hierbas, malezas pequeñas con su menor elemento	malo		80	87	93
	regular		71	81	89
	Bueno		62	74	85
roble- álamo temblón-mezcla de maleza montaña de roble, caoba montaña, árboles frondosos, arce y otros.	malo		66	74	79
	regular		48	57	63
	Bueno		30	41	48
Piñon - juniper, piñón, arbusto familia del ciprés o ambos	malo		75	85	89
	regular		58	73	80
	Bueno		41	61	71
salvia- grama	malo		67	80	85
	regular		51	63	70
	Bueno		35	47	55
arbustos desérticos - mayoría de las plantas incluyen espinabas, palo verde, plantas leguminosas y cactus	malo	63	77	85	88
	regular	55	72	81	86
	Bueno	49	68	79	84

a) Para usos de tierra con áreas impermeables, números de curva son calculados asumiendo que el 100% de residuos de áreas impermeables están directamente conectadas al sistema de drenaje. Áreas permeables (campos) son considerados a ser equivalentes a los campos en buenas condiciones y las áreas impermeables tienen un numero de curva de 98.

b) Incluye calles pavimentadas

c) Uso para diseño de medidas temporales durante la clasificación y construcción. Porcentaje de área impermeable para áreas urbanas bajo desarrollo varían considerablemente. El usuario determinará el porcentaje de impermeabilidad. Entonces usando el número de curva de área clasificada recientemente el número de curva compuesto puede ser calculado para cualquier grado de desarrollo.



Anexo VII
PROYECTO TURISTICO "OJO DE AGUA".
Departamento de Rivas- Isla de Ometepe.
"Contribuyendo al desarrollo del país"
e-mail: omeojodeagua@gmail.com

ENCUESTA

Estimado(a) visitante: La presente encuesta se realiza para determinar la demanda, oferta y precios de los posibles servicios que se brindaran en el centro turístico ojo de agua, la información que usted nos brinde será de mucho valor para el logro de este, por lo que le solicitamos marque con una (X) su respuesta.

I. Generalidades

- 1.1 Sexo: F _____ M _____
1.2 Edad: _____ años
1.3 Procedencia: Nacional _____ Extranjero _____ Local _____

II. Demanda, Oferta y precios

2.1 ¿Cree usted que el balneario Ojo de Agua tiene potencial Turístico?

- a) Si _____ No _____

2.2 ¿Al visitar este balneario, con quien lo hace?

- a) Solo _____ c) Amigos _____; 2 _____; 3 _____; 4 _____; Más de 4 _____
b) Pareja _____ d) Familia _____; 3 _____; 4 _____; 5 _____; Más de 5 _____

2.3 Especifique que tipos de servicios le encantaría que se le brindaran en este lugar.

- a) Bar-Restaurante _____ e) Alquiler de caballos y bicicleta _____
b) Alojamiento (Cabañas) _____ f) Sendero local por el bosque _____
c) Jardín Botánico _____ g) Tour por la isla de Ometepe _____
d) Juegos infantiles _____ h) Centro de información _____

2.4 Si selecciono alojamiento, ¿cuántos(as) le gustaría que habitaran en una cabaña?

- a) De 1 a 2 personas _____ c) De 4 a 6 personas _____
b) De 2 a 4 personas _____ d) De 6 a 8 personas _____

2.5 ¿Que tiempo estaría dispuesto a quedarse en este lugar, brindándole el servicio de alojamiento de buena calidad?

- a) 1 día _____ d) Un fin de semana _____
b) 1 noche _____ e) 1 semana _____
c) Dos días _____ f) Observación _____

2.6 ¿cuánto pagaría el día, brindándole el servicio de alojamiento en este lugar?

- a) De \$(4 a 7) _____ c) De \$(10 a 15) _____ e) De \$(20 a 25) _____
b) De \$(7-10) _____ d) De \$(15 a 20) _____ f) De \$(25 a 30) _____

2.7 ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por entrada, brindándole los servicios que seleccionó?



a) De \$(1 a 2) _____ b) De \$(2 a 3) _____ c) De \$(3 a 4) _____

2.8 ¿Qué tipo de comida le gustaría que se ofreciera en este lugar?

- a) Comida corriente _____ d) Frutas _____
b). Comida nacional _____ e) Postres _____
c) Comida rápida _____ f) Otras _____ ¿Cuáles? _____

2.9 ¿Qué tipo de bebidas le gustaría que se ofrecieran en este lugar?

- a) Bebidas nacionales _____ ¿Cuáles? _____
b) Bebidas extranjeras _____ ¿Cuáles? _____

2.10 Si usted volviera a visitar la isla de Ometepe, y en este lugar se brindara el servicio de alojamiento lo usaría. Si _____ No _____

2.11 Está de acuerdo con el mejoramiento y ampliación de la infraestructura en el balneario ojo de agua, siempre y cuando se preserve la naturaleza. Si _____ No _____

Gracias por su información y si tiene alguna observación relacionada con este proyecto siéntase libre de escribirla y háganoslo saber:



Anexo X

REQUERIMIENTOS DE MOBILIARIO, EQUIPO Y UTILERIA (EN DOLARES)				
RUBROS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO		VALOR TOTAL
		C.IMP.	S.IMP.	
1.MOBILIARIO Y EQUIPO DE HABITACION				
Abanicos de pared 16"	17.00	16.10	14.00	238.00
Juego de sábanas Deluxe Twin 39	14.00	12.42	10.80	151.20
Sillas para huésped	24.00	50.36	43.79	1050.96
Mesas para Tv con rodos	12.00	52.90	46.00	552.00
Set Matrimonial Indofoum	2.00	225.66	196.23	392.46
Set Unipersonal Indofoum	6.00	180.66	157.10	942.60
Extinguidores	1.00	75.73	65.85	65.85
Televisor 21" Bisoico	17.00	135.70	118.00	2006.00
Lámpara de Noche circular	17.00	16.10	14.00	238.00
Closet	17.00	30.00	26.09	443.53
Toallas de cuerpo	36.00	3.24	2.82	101.52
Toallas de mano	40.00	0.90	0.78	31.20
Cortina de baño	17.00	2.21	1.92	32.64
Alfombras para baño	17.00	5.75	5.00	85.00
Almoadas	20.00	6.84	5.95	119.00
Espejo	17.00	34.21	29.75	505.75
Subtotal Mobiliario y Equipo de Habitación				6955.71
1.MOBILIARIO Y EQUIPO DE RESTAURANTE				
Mesas para 4 personas	12.00	162.15	141.00	1692.00
Sillas	52.00	17.25	15.00	780.00
Televisor 21" Bisoico	1.00	135.70	118.00	118.00
Muebles para Tv	1.00	64.24	55.86	55.86
Mantenedora	1.00	615.25	535.00	535.00
Componente Musical	1.00	224.25	195.00	195.00
Discos Musicales	15.00	1.15	1.00	15.00
Extinguidores	1.00	57.50	50.00	50.00
Copas Signature 1 k4 10 piezas	1.00	11.50	10.00	10.00
Copas Signature Flute 10 piezas	1.00	16.10	14.00	14.00
Copa Cabernet 58	20.00	1.73	1.50	30.00
Copa Cabernet 70	20.00	2.88	2.50	50.00
Vasos Gin 12 (1 OZ)	15.00	0.39	0.34	5.10
Vaso willi 40	20.00	0.58	0.50	10.00
vaso Islandés FB 30	24.00	1.14	0.99	23.76
Plato de sopa 20 oz 9"	30.00	4.59	3.99	119.70
Plato Llano 9 -1/ 2"	30.00	4.26	3.70	111.00



Plato Llano 10 -1/ 2"	30.00	6.89	5.99	179.70
Plato Llano 12"	30.00	3.45	3.00	90.00
Taza de café 25 Rest/ Bl	60.00	1.15	1.00	60.00
Cenicero Apil 10.7 cm	20.00	0.58	0.50	10.00
Ensaladera 25 oz	21.00	1.73	1.50	31.50
Palillero Tran	20.00	1.55	1.35	27.00
Aceitera/ sal facette 10 piezas	2.00	34.50	30.00	60.00
Manteles de mesa para restaurante	16.00	3.45	3.00	48.00
Bandejas con Asa 40 cm 10 piezas	5.00	45.89	39.90	199.50
Toallas de mano	2.00	0.90	0.78	1.56
Hielera 14 cm Tram 3 piezas	15.00	31.63	27.50	412.50
Pinza para hielo Tramonti	15.00	2.19	1.90	28.50
Tenedores de mesa	70.00	1.15	1.00	70.00
Cucharas de mesa	70.00	1.15	1.00	70.00
Dispensador Serville 2 piezas	8.00	3.45	3.00	24.00
pichel Arc 1L3	13.00	3.45	3.00	39.00
cuchillo de mesa pes 10 piezas	7.00	5.18	4.50	31.50
Cuadros	7.00	11.50	10.00	70.00
Subtotal Equipo y Accesorios de Restaurante				5267.18
3. MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA				
Archivadora de 4 Gavetas	1.00	172.50	150.00	150.00
Computadora de escritorio Compac Pres	1.00	690.00	600.00	600.00
Calculadora Cacio	1.00	11.50	10.00	10.00
Impresora Lasser	1.00	115.00	100.00	100.00
Mueble para computadora	1.00	115.00	100.00	100.00
Fax de papel térmico	1.00	97.75	85.00	85.00
Escritorio Metálico	1.00	172.50	150.00	150.00
Escritorio tipo secretarial	1.00	201.25	175.00	175.00
Sillas para escritorio	1.00	80.50	70.00	70.00
Silla secretarial	1.00	92.00	80.00	80.00
Sillas para oficina de madera (espera) 6 sillas	1.00	575.00	50.00	50.00
Escritorio de Madera (Administración)	1.00	287.50	250.00	250.00
Televisor 21" Bisoico	1.00	135.70	118.00	118.00
Reloj de pared	1.00	11.50	10.00	10.00
Espejo	1.00	28.75	25.00	25.00
Teléfono de Mesa	1.00	10.35	9.00	9.00
proyector de transparencia	1.00	575.00	500.00	500.00
Juego de Muebles para recepción	1.00	294.68	256.25	256.25
Extinguidores	1.00	75.73	65.85	65.85
Subtotal Equipo y Accesorios de Oficina				2804.10
4.EQUIPO Y ACCESORIOS DE COCINA				



Cocina de 6 Quemadores	1.00	449.65	391.00	391.00
Tanque de gas de 100 libras	1.00	69.00	60.00	60.00
Juego para cocina marca Albatí	1.00	115.00	100.00	100.00
Vajillas de porcelana	1.00	20.70	18.00	18.00
Extinguidor	1.00	75.73	65.85	65.85
Olla Alu Vol 40 Qt 4 piezas	1.00	132.25	115.00	115.00
Freidora de 40 Lbs.	1.00	345.00	300.00	300.00
Pana Chaf Inox Full 4 piezas	1.00	20.59	17.90	17.90
Set de Ollas S7p Tram 8 piezas	1.00	149.38	129.90	129.90
Freezer G.G	1.00	575.00	500.00	500.00
Colador Inox 18 cm 3 piezas	1.00	10.24	8.90	8.90
Olla Arrocera 10T	1.00	17.25	15.00	15.00
Cucharon servir Inox 3 piezas	1.00	10.93	9.50	9.50
Volteador Inox Tr 3 piezas	1.00	11.85	10.30	10.30
Cuchillo de cocina 8' T	2.00	2.13	1.85	3.70
Mueble de cocina	1.00	460.00	400.00	400.00
Licuadaora 10Vel Vaso	1.00	34.50	30.00	30.00
Termo Airpot Inox 3L	1.00	34.50	30.00	30.00
Batidora de tazon	1.00	19.55	17.00	17.00
Pantry Alberti	1.00	560.49	487.88	487.88
Subtotal Equipo y Accesorios de Cocina				2709.93
5. EQUIPO RODANTE				
Camioneta Toyota Hilux, cabina baja	1.00	45000.00	30000.00	30000.00
Subtotal Equipo Rodante				30000.00
6. EQUIPOS DE MANTENIMIENTO				
Secadora	1.00	460.00	400.00	400.00
Lavadora Marca GE	1.00	587.25	510.65	510.65
Planta Eléctrica Triron	1.00	632.50	550.00	550.00
Subtotal Equipo de Mantenimiento				1460.65
TOTAL GENERAL				49197.57

Fuente: Estudio técnico del proyecto y cotizaciones en casas comerciales Ver Anexo XXIII.



Anexo XI

COSTO DE INFRAESTRUCTURA (\$)

CONCEPTO	AREA M2	COSTO UNITARIO (\$/M2)	CANTIDAD	COSTO TOTAL (\$)
Cabañas Dobles	80.33	200	3	48198
Cabañas Matrimonial	28.27	200	2	11308
Cabañas de amigos	69.73	200	3	41838
Bar Restaurante	291.12	200	1	58224
Recepción, mantenimiento y administración	60.00	200	1	12000
Información	36.00	200	1	7200
Obras Exteriores	GBL			228270.532
TOTAL				407038.532

Nota: Mano de obra con acabado terminado

Datos Obtenidos por Cotización Directa en empresas Constructoras

OBRAS EXTERIORES (\$)

CONCEPTO	U/M	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL (\$)
Aceras y Andenes	ML	3.78	560	2116.8
Jardín Botánico	M2	0.44588	5000	2229.4
Engramado	M2	0.74872	3530	2642.98
Tuberías 4" Red Principal	ML	100	500	50000
Red de Distribución 1/2"	ML	150	260	39000
Red de Agua Pluvial	M3	1203.33	30	36100
Red de Agua Negra 4"	ML	60.704	600	36422.4
Muro Perimetral (0.30*1.20)m	ML	8.71	574	5000
Juegos Infantiles	C/U	200	8	1600
Lavadero	C/U	40	3	120
Alta y media tensión e iluminación exterior	ML	37.94	960	36422.4
Pila de Almacenamiento	M2	79.67	33	2629
Parqueo				13988
TOTAL				228270.532

Nota: Mano de obra con acabado terminado

Datos Obtenidos por Cotización Directa en empresas Constructoras



Anexo XII
AMORTIZACION DE CREDITO A LARGO PLAZO 40% INVERSIÓN FIJA +
DIFERIDA. CONDICION 14% SOBRE SALDO ANUAL (1.1% MENSUAL) .
PERIODO DE GRACIA = 1 AÑO

NP	NC	AK	IK	CK	SK
0					304,413.1000
1			3348.5441		307,761.6441
2			3385.3781		311,147.0222
3			3422.6172		314,569.6394
4			3460.2660		318,029.9055
5			3498.3290		321,528.2344
6			3536.8106		325,065.0450
7			3575.7155		328,640.7605
8			3615.0484		332,255.8089
9			3654.8139		335,910.6228
10			3695.0169		339,605.6396
11			3735.6620		343,341.3016
12			3776.7543		347,118.0560
13	1	1,405.5749	3818.2986	5,223.8735	345,712.4811
14	2	1,421.0362	3802.8373	5,223.8735	344,291.4449
15	3	1,436.6676	3787.2059	5,223.8735	342,854.7773
16	4	1,452.4710	3771.4025	5,223.8735	341,402.3063
17	5	1,468.4481	3755.4254	5,223.8735	339,933.8582
18	6	1,484.6011	3739.2724	5,223.8735	338,449.2571
19	7	1,500.9317	3722.9418	5,223.8735	336,948.3255
20	8	1,517.4419	3706.4316	5,223.8735	335,430.8835
21	9	1,534.1338	3689.7397	5,223.8735	333,896.7498
22	10	1,551.0093	3672.8642	5,223.8735	332,345.7405
23	11	1,568.0704	3655.8031	5,223.8735	330,777.6701
24	12	1,585.3191	3638.5544	5,223.8735	329,192.3510
25	13	1,602.7576	3621.1159	5,223.8735	327,589.5934
26	14	1,620.3880	3603.4855	5,223.8735	325,969.2054
27	15	1,638.2122	3585.6613	5,223.8735	324,330.9932
28	16	1,656.2326	3567.6409	5,223.8735	322,674.7606
29	17	1,674.4511	3549.4224	5,223.8735	321,000.3095
30	18	1,692.8701	3531.0034	5,223.8735	319,307.4394
31	19	1,711.4917	3512.3818	5,223.8735	317,595.9477
32	20	1,730.3181	3493.5554	5,223.8735	315,865.6296
33	21	1,749.3516	3474.5219	5,223.8735	314,116.2780
34	22	1,768.5944	3455.2791	5,223.8735	312,347.6836
35	23	1,788.0490	3435.8245	5,223.8735	310,559.6346
36	24	1,807.7175	3416.1560	5,223.8735	308,751.9171



37	25	1,827.6024	3396.2711	5,223.8735	306,924.3147
38	26	1,847.7060	3376.1675	5,223.8735	305,076.6087
39	27	1,868.0308	3355.8427	5,223.8735	303,208.5778
40	28	1,888.5791	3335.2944	5,223.8735	301,319.9987
41	29	1,909.3535	3314.5200	5,223.8735	299,410.6452
42	30	1,930.3564	3293.5171	5,223.8735	297,480.2888
43	31	1,951.5903	3272.2832	5,223.8735	295,528.6985
44	32	1,973.0578	3250.8157	5,223.8735	293,555.6406
45	33	1,994.7615	3229.1120	5,223.8735	291,560.8792
46	34	2,016.7038	3207.1697	5,223.8735	289,544.1754
47	35	2,038.8876	3184.9859	5,223.8735	287,505.2878
48	36	2,061.3153	3162.5582	5,223.8735	285,443.9725
49	37	2,083.9898	3139.8837	5,223.8735	283,359.9827
50	38	2,106.9137	3116.9598	5,223.8735	281,253.0690
51	39	2,130.0897	3093.7838	5,223.8735	279,122.9792
52	40	2,153.5207	3070.3528	5,223.8735	276,969.4585
53	41	2,177.2095	3046.6640	5,223.8735	274,792.2490
54	42	2,201.1588	3022.7147	5,223.8735	272,591.0903
55	43	2,225.3715	2998.5020	5,223.8735	270,365.7188
56	44	2,249.8506	2974.0229	5,223.8735	268,115.8682
57	45	2,274.5990	2949.2745	5,223.8735	265,841.2692
58	46	2,299.6195	2924.2540	5,223.8735	263,541.6497
58	47	2,324.9154	2898.9581	5,223.8735	261,216.7343
60	48	2,350.4894	2873.3841	5,223.8735	258,866.2449
61	49	2,376.3448	2847.5287	5,223.8735	256,489.9001
62	50	2,402.4846	2821.3889	5,223.8735	254,087.4155
63	51	2,428.9119	2794.9616	5,223.8735	251,658.5036
64	52	2,455.6300	2768.2435	5,223.8735	249,202.8736
65	53	2,482.6419	2741.2316	5,223.8735	246,720.2317
66	54	2,509.9510	2713.9225	5,223.8735	244,210.2808
67	55	2,537.5604	2686.3131	5,223.8735	241,672.7204
68	56	2,565.4736	2658.3999	5,223.8735	239,107.2468
69	57	2,593.6938	2630.1797	5,223.8735	236,513.5530
70	58	2,622.2244	2601.6491	5,223.8735	233,891.3286
71	59	2,651.0689	2572.8046	5,223.8735	231,240.2597
72	60	2,680.2306	2543.6429	5,223.8735	228,560.0291
73	61	2,709.7132	2514.1603	5,223.8735	225,850.3159
74	62	2,739.5200	2484.3535	5,223.8735	223,110.7959
75	63	2,769.6547	2454.2188	5,223.8735	220,341.1411
76	64	2,800.1209	2423.7526	5,223.8735	217,541.0202
77	65	2,830.9223	2392.9512	5,223.8735	214,710.0979



78	66	2,862.0624	2361.8111	5,223.8735	211,848.0355
79	67	2,893.5451	2330.3284	5,223.8735	208,954.4903
80	68	2,925.3741	2298.4994	5,223.8735	206,029.1162
81	69	2,957.5532	2266.3203	5,223.8735	203,071.5630
82	70	2,990.0863	2233.7872	5,223.8735	200,081.4767
83	71	3,022.9773	2200.8962	5,223.8735	197,058.4995
84	72	3,056.2300	2167.6435	5,223.8735	194,002.2694
85	73	3,089.8485	2134.0250	5,223.8735	190,912.4209
86	74	3,123.8369	2100.0366	5,223.8735	187,788.5840
87	75	3,158.1991	2065.6744	5,223.8735	184,630.3850
88	76	3,192.9393	2030.9342	5,223.8735	181,437.4457
89	77	3,228.0616	1995.8119	5,223.8735	178,209.3841
90	78	3,263.5703	1960.3032	5,223.8735	174,945.8138
91	79	3,299.4695	1924.4040	5,223.8735	171,646.3443
92	80	3,335.7637	1888.1098	5,223.8735	168,310.5806
93	81	3,372.4571	1851.4164	5,223.8735	164,938.1235
94	82	3,409.5541	1814.3194	5,223.8735	161,528.5693
95	83	3,447.0592	1776.8143	5,223.8735	158,081.5101
96	84	3,484.9769	1738.8966	5,223.8735	154,596.5332
97	85	3,523.3116	1700.5619	5,223.8735	151,073.2216
98	86	3,562.0681	1661.8054	5,223.8735	147,511.1535
99	87	3,601.2508	1622.6227	5,223.8735	143,909.9027
100	88	3,640.8646	1583.0089	5,223.8735	140,269.0381
101	89	3,680.9141	1542.9594	5,223.8735	136,588.1240
102	90	3,721.4041	1502.4694	5,223.8735	132,866.7199
103	91	3,762.3396	1461.5339	5,223.8735	129,104.3803
104	92	3,803.7253	1420.1482	5,223.8735	125,300.6550
105	93	3,845.5663	1378.3072	5,223.8735	121,455.0887
106	94	3,887.8675	1336.0060	5,223.8735	117,567.2212
107	95	3,930.6341	1293.2394	5,223.8735	113,636.5871
108	96	3,973.8710	1250.0025	5,223.8735	109,662.7161
109	97	4,017.5836	1206.2899	5,223.8735	105,645.1324
110	98	4,061.7770	1162.0965	5,223.8735	101,583.3554
111	99	4,106.4566	1117.4169	5,223.8735	97,476.8988
112	100	4,151.6276	1072.2459	5,223.8735	93,325.2712
113	101	4,197.2955	1026.5780	5,223.8735	89,127.9757
114	102	4,243.4658	980.4077	5,223.8735	84,884.5099
115	103	4,290.1439	933.7296	5,223.8735	80,594.3660
116	104	4,337.3355	886.5380	5,223.8735	76,257.0305
117	105	4,385.0462	838.8273	5,223.8735	71,871.9844
118	106	4,433.2817	790.5918	5,223.8735	67,438.7027



119	107	4,482.0478	741.8257	5,223.8735	62,956.6549
120	108	4,531.3503	692.5232	5,223.8735	58,425.3046
121	109	4,581.1951	642.6784	5,223.8735	53,844.1095
122	110	4,631.5883	592.2852	5,223.8735	49,212.5212
123	111	4,682.5358	541.3377	5,223.8735	44,529.9854
124	112	4,734.0437	489.8298	5,223.8735	39,795.9418
125	113	4,786.1181	437.7554	5,223.8735	35,009.8236
126	114	4,838.7654	385.1081	5,223.8735	30,171.0582
127	115	4,891.9919	331.8816	5,223.8735	25,279.0663
128	116	4,945.8038	278.0697	5,223.8735	20,333.2626
129	117	5,000.2076	223.6659	5,223.8735	15,333.0550
130	118	5,055.2099	168.6636	5,223.8735	10,277.8451
131	119	5,110.8172	113.0563	5,223.8735	5,167.0279
132	120	5,167.0362	56.8373	5,223.8735	-0.0083

NP: Numero de
periodo
NC: Numero de
Cuotas

AK: Amortización al principal

IK: intereses

CK: Cuota

SK: Saldo Insoluto



Anexo XIII
AMORTIZACION DE CREDITO A LARGO PLAZO 40%
INVERSIÓN FIJA + DIFERIDA. CONDICION 14% SOBRE
SALDO ANUAL (1.1% MENSUAL) .SIN PERIODO DE
GRACIA

NP	AK	IK	CK	SK
0				304,413.10
1	1,232.65	3348.54	4,581.195039	303,180.45
2	1,246.21	3334.98	4,581.195039	301,934.24
3	1,259.92	3321.28	4,581.195039	300,674.32
4	1,273.78	3307.42	4,581.195039	299,400.54
5	1,287.79	3293.41	4,581.195039	298,112.75
6	1,301.95	3279.24	4,581.195039	296,810.80
7	1,316.28	3264.92	4,581.195039	295,494.52
8	1,330.76	3250.44	4,581.195039	294,163.77
9	1,345.39	3235.80	4,581.195039	292,818.37
10	1,360.19	3221.00	4,581.195039	291,458.18
11	1,375.16	3206.04	4,581.195039	290,083.03
12	1,390.28	3190.91	4,581.195039	288,692.74
13	1,405.57	3175.62	4,581.195039	287,287.17
14	1,421.04	3160.16	4,581.195039	285,866.13
15	1,436.67	3144.53	4,581.195039	284,429.47
16	1,452.47	3128.72	4,581.195039	282,976.99
17	1,468.45	3112.75	4,581.195039	281,508.55
18	1,484.60	3096.59	4,581.195039	280,023.95
19	1,500.93	3080.26	4,581.195039	278,523.01
20	1,517.44	3063.75	4,581.195039	277,005.57
21	1,534.13	3047.06	4,581.195039	275,471.44
22	1,551.01	3030.19	4,581.195039	273,920.43
23	1,568.07	3013.12	4,581.195039	272,352.36
24	1,585.32	2995.88	4,581.195039	270,767.04
25	1,602.76	2978.44	4,581.195039	269,164.28
26	1,620.39	2960.81	4,581.195039	267,543.89
27	1,638.21	2942.98	4,581.195039	265,905.68
28	1,656.23	2924.96	4,581.195039	264,249.45
29	1,674.45	2906.74	4,581.195039	262,575.00
30	1,692.87	2888.32	4,581.195039	260,882.13
31	1,711.49	2869.70	4,581.195039	259,170.64
32	1,730.32	2850.88	4,581.195039	257,440.32
33	1,749.35	2831.84	4,581.195039	255,690.97
34	1,768.59	2812.60	4,581.195039	253,922.37
35	1,788.05	2793.15	4,581.195039	252,134.32



36	1,807.72	2773.48	4,581.195039	250,326.61
37	1,827.60	2753.59	4,581.195039	248,499.00
38	1,847.71	2733.49	4,581.195039	246,651.30
39	1,868.03	2713.16	4,581.195039	244,783.27
40	1,888.58	2692.62	4,581.195039	242,894.69
41	1,909.35	2671.84	4,581.195039	240,985.33
42	1,930.36	2650.84	4,581.195039	239,054.98
43	1,951.59	2629.60	4,581.195039	237,103.39
44	1,973.06	2608.14	4,581.195039	235,130.33
45	1,994.76	2586.43	4,581.195039	233,135.57
46	2,016.70	2564.49	4,581.195039	231,118.87
47	2,038.89	2542.31	4,581.195039	229,079.98
48	2,061.32	2519.88	4,581.195039	227,018.66
49	2,083.99	2497.21	4,581.195039	224,934.67
50	2,106.91	2474.28	4,581.195039	222,827.76
51	2,130.09	2451.11	4,581.195039	220,697.67
52	2,153.52	2427.67	4,581.195039	218,544.15
53	2,177.21	2403.99	4,581.195039	216,366.94
54	2,201.16	2380.04	4,581.195039	214,165.78
55	2,225.37	2355.82	4,581.195039	211,940.41
56	2,249.85	2331.34	4,581.195039	209,690.56
57	2,274.60	2306.60	4,581.195039	207,415.96
58	2,299.62	2281.58	4,581.195039	205,116.34
58	2,324.92	2256.28	4,581.195039	202,791.42
60	2,350.49	2230.71	4,581.195039	200,440.94
61	2,376.34	2204.85	4,581.195039	198,064.59
62	2,402.48	2178.71	4,581.195039	195,662.11
63	2,428.91	2152.28	4,581.195039	193,233.19
64	2,455.63	2125.57	4,581.195039	190,777.56
65	2,482.64	2098.55	4,581.195039	188,294.92
66	2,509.95	2071.24	4,581.195039	185,784.97
67	2,537.56	2043.63	4,581.195039	183,247.41
68	2,565.47	2015.72	4,581.195039	180,681.94
69	2,593.69	1987.50	4,581.195039	178,088.24
70	2,622.22	1958.97	4,581.195039	175,466.02
71	2,651.07	1930.13	4,581.195039	172,814.95
72	2,680.23	1900.96	4,581.195039	170,134.72
73	2,709.71	1871.48	4,581.195039	167,425.01
74	2,739.52	1841.68	4,581.195039	164,685.49
75	2,769.65	1811.54	4,581.195039	161,915.83
76	2,800.12	1781.07	4,581.195039	159,115.71



77	2,830.92	1750.27	4,581.195039	156,284.79
78	2,862.06	1719.13	4,581.195039	153,422.73
79	2,893.55	1687.65	4,581.195039	150,529.18
80	2,925.37	1655.82	4,581.195039	147,603.81
81	2,957.55	1623.64	4,581.195039	144,646.25
82	2,990.09	1591.11	4,581.195039	141,656.17
83	3,022.98	1558.22	4,581.195039	138,633.19
84	3,056.23	1524.97	4,581.195039	135,576.96
85	3,089.85	1491.35	4,581.195039	132,487.11
86	3,123.84	1457.36	4,581.195039	129,363.28
87	3,158.20	1423.00	4,581.195039	126,205.08
88	3,192.94	1388.26	4,581.195039	123,012.14
89	3,228.06	1353.13	4,581.195039	119,784.08
90	3,263.57	1317.62	4,581.195039	116,520.51
91	3,299.47	1281.73	4,581.195039	113,221.04
92	3,335.76	1245.43	4,581.195039	109,885.27
93	3,372.46	1208.74	4,581.195039	106,512.82
94	3,409.55	1171.64	4,581.195039	103,103.26
95	3,447.06	1134.14	4,581.195039	99,656.20
96	3,484.98	1096.22	4,581.195039	96,171.23
97	3,523.31	1057.88	4,581.195039	92,647.91
98	3,562.07	1019.13	4,581.195039	89,085.85
99	3,601.25	979.94	4,581.195039	85,484.60
100	3,640.86	940.33	4,581.195039	81,843.73
101	3,680.91	900.28	4,581.195039	78,162.82
102	3,721.40	859.79	4,581.195039	74,441.41
103	3,762.34	818.86	4,581.195039	70,679.07
104	3,803.73	777.47	4,581.195039	66,875.35
105	3,845.57	735.63	4,581.195039	63,029.78
106	3,887.87	693.33	4,581.195039	59,141.92
107	3,930.63	650.56	4,581.195039	55,211.28
108	3,973.87	607.32	4,581.195039	51,237.41
109	4,017.58	563.61	4,581.195039	47,219.83
110	4,061.78	519.42	4,581.195039	43,158.05
111	4,106.46	474.74	4,581.195039	39,051.59
112	4,151.63	429.57	4,581.195039	34,899.97
113	4,197.30	383.90	4,581.195039	30,702.67
114	4,243.47	337.73	4,581.195039	26,459.20
115	4,290.14	291.05	4,581.195039	22,169.06
116	4,337.34	243.86	4,581.195039	17,831.73
117	4,385.05	196.15	4,581.195039	13,446.68



118	4,433.28	147.91	4,581.195039	9,013.40
119	4,482.05	99.15	4,581.195039	4,531.35
120	4,531.35	49.84	4,581.195039	0.00

NP: Numero de periodo
NC: Numero de Cuotas

AK: Amortización al principal

IK: intereses

CK: Cuota

SK: Saldo Insoluto



Anexo XIV. Inversión Total del Proyecto

CONCEPTO	INVERSIÓN (\$)
INVERSIÓN FIJA	
Terreno	157,500.00
Construcciones Físicas	407,038.532
Mobiliario, Equipo y Utilería	49,197.57
SUBTOTAL	613,736.102
INVERSIÓN DIFERIDA	
Estudio de Pre inversión	6,137.36
Ingeniería de Proyecto	30,686.80
Puesta en Marcha	12,274.72
Costo de Organización y Constitución de Proyecto	6,137.36
Costo de Supervisión	30,686.80
SUBTOTAL	85,923.04
Imprevistos	61,373.61
SUBTOTAL	147,296.65
TOTAL DE LA INVERSIÓN	761,032.752



**Anexo XV
DEPRECIACION Y AMORTIZACION DE ACTIVOS (EN DOLARES)**

RUBROS	VALOR DEL ACTIVO	VIDA UTIL EN AÑOS	CUOTA DE DEPRECIACION ANUAL	DEPRECIACION ACUMULADA AL ULTIMO AÑO	VALOR DE SALVAMENTO ULTIMO AÑO
A. ACTIVOS FIJOS					
Terreno	157,500				157,500
Construcciones	407,038.53	20	16,281.54	325630.8	81,407.73
MOBILIARIO Y EQUIPO DE HABITACION					
Abanicos de pared 16"	238.00	3	79.33	238	0.00
Juego de sábanas Deluxe Twin 39	151.20	3	50.40	151.2	0.00
Sillas para huéspedes	1050.96	5	150.14	750.7	300.26
Mesas para Tv con rodos	552.00	5	78.86	394.3	157.70
Set Matrimonial Indofoum	392.46	5	78.49	392.46	0.00
Set Unipersonal Indofoum	942.60	5	188.52	942.6	0.00
Extinguidores	65.85	5	13.17	65.85	0.00
Televisor 21" Bisoico	2006.00	5	334.33	1671.65	334.35
Lámpara de Noche circular	238.00	3	79.33	238	0.00
Closet	443.53	5	88.71	443.53	0.00
Toallas de cuerpo	101.52	1	101.52	101.52	0.00
Toallas de mano	31.20	1	31.20	31.2	0.00
Cortina de baño	32.64	2	16.32	32.64	0.00
Alfombras para baño	85.00	3	28.33	85	0.00
Almohadas	119.00	3	39.67	119	0.00
Espejo	505.75	5	101.15	505.75	0.00
MOBILIARIO Y EQUIPO DE RESTAURANTE					
Mesas para 4 personas	1692.00	5	300.00	1500	192.00
Sillas	780.00	5	125.00	625	155.00
Televisor 21" Bisoico	118.00	5	15.00	75	43.00
Muebles para Tv	55.86	5	9.00	45	10.86
Mantenedora	535.00	5	85.00	425	110.00
Componente Musical	195.00	5	30.00	150	45.00
Discos Musicales	15.00	5	3.00	15	0.00
Extinguidores	50.00	5	10.00	50	0.00
Copas Signature 1 k4 10 piezas	10.00	3	3.33	10	0.00
Copas Signature Flute 10 piezas	14.00	3	4.67	14	0.00
Copa Cabernet 58	30.00	3	10.00	30	0.00
Copa Cabernet 70	50.00	3	16.67	50	0.00
Vasos Gin 12 (1 OZ)	5.10	3	1.70	5.1	0.00
Vaso willi 40	10.00	3	3.33	10	0.00
vaso Islande FB 30	23.76	3	7.92	23.76	0.00
Plato de sopa 20 oz 9"	119.70	3	39.90	119.7	0.00



Plato Llano 9 -1/ 2"	111.00	3	37.00	111	0.00
Plato Llano 10 -1/ 2"	179.70	3	59.90	179.7	0.00
Plato Llano 12"	90.00	3	30.00	90	0.00
Taza de café 25 Rest/ Bl	60.00	3	20.00	60	0.00
Cenicero Apil 10.7 cm	10.00	5	2.00	10	0.00
Ensaladera 25 oz	31.50	5	6.30	31.5	0.00
Palillero Tran	27.00	3	9.00	27	0.00
Aceitera/ sal facette 10 piezas	60.00	3	20.00	60	0.00
Manteles de mesa para rest	48.00	3	16.00	48	0.00
Bandejas con Asa 40 cm 10 piezas	199.50	5	39.90	199.5	0.00
Toallas de mano	1.56	1	1.56	1.56	0.00
Hielera 14 cm Tram 3 piezas	412.50	5	82.50	412.5	0.00
Pinza para hielo Tramonti	28.50	5	5.70	28.5	0.00
Tenedores de mesa	70.00	3	23.33	70	0.00
Cucharas de mesa	70.00	3	23.33	70	0.00
Dispensador Serville 2 piezas	24.00	5	4.80	24	0.00
pichel Arc 1L3	39.00	5	7.80	39	0.00
cuchillo de mesa pes 10 piezas	31.50	3	10.50	31.5	0.00
Cuadros	70.00	5	14.00	70	0.00
MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA					
Archivadora de 4 Gavetas	150.00	5	25	125	25.00
Computadora de escritorio Compac Pres	600.00	5	100	500	100.00
Calculadora Cacio	10.00	5	2.00	10	0.00
Impresora Lasser	100.00	5	16	80	20.00
Mueble para computadora	100.00	5	16	80	20.00
Fax de papel térmico	85.00	5	14	70	15.00
Escritorio Metálico	150.00	5	15	75	75.00
Escritorio tipo secretarial	175.00	5	25	125	50.00
Sillas para escritorio	70.00	5	10	50	20.00
Silla secretarial	80.00	5	12	60	20.00
Sillas para oficina de madera (espera) 6 sillas	50.00	5	8.5	42.5	7.50
Escritorio de Madera (Administración)	250.00	5	40	200	50.00
Televisor 21" Bisoico	118.00	5	23.60	118	0.00
Reloj de pared	10.00	5	2.00	10	0.00
Espejo	25.00	5	5.00	25	0.00
Teléfono de Mesa	9.00	5	1.2	6	3.00
proyector de transparencia	500.00	5	80	400	100.00
Juego de Muebles para recepción	256.25	5	45	225	31.25
Extintidores	65.85	5	13.17	65.85	0.00
EQUIPO Y ACCESORIOS DE COCINA					
Cocina de 6 Quemadores	391.00	5	65	325	66.00



Tanque de gas de 100 libras	60.00	5	12.00	60	0.00
Juego para cocina marca Albati	100.00	5	16	80	20.00
Vajillas de porcelana	18.00	5	3.60	18	0.00
Extinguidor	65.85	5	13.17	65.85	0.00
Olla Alu Vol 40 Qt 4 piezas	115.00	5	23.00	115	0.00
Freidora de 40 Lbs	300.00	5	60.00	300	0.00
Pana Chaf Inox Full 4 piezas	17.90	5	3.58	17.9	0.00
Set de Ollas S7p Tram 8 piezas	129.90	3	43.30	129.9	0.00
Freezer G.G	500.00	5	80	400	100.00
Colador Inox 18 cm 3 piezas	8.90	3	2.97	8.9	0.00
Olla Arrocera 10T	15.00	3	5.00	15	0.00
Cucharon servir Inox 3 piezas	9.50	2	4.75	9.5	0.00
Volteador Inox Tr 3 piezas	10.30	3	3.43	10.3	0.00
Cuchillo de cocina 8' T	3.70	2	1.85	3.7	0.00
Mueble de cocina	400.00	5	70	350	50.00
Licuadaora 10Vel Vaso	30.00	5	6.00	30	0.00
Termo Airpot Inox 3L	30.00	3	10.00	30	0.00
Batidora de tazón	17.00	3	5.67	17	0.00
Pantry Alberti	487.88	5	88	440	47.88
EQUIPO RODANTE					
Camioneta Toyota Hilux, cabina baja	30000.00	5	5000	25000	5,000.00
EQUIPOS DE MANTENIMIENTO					
Secadora	400.00	5	60	300	100.00
Lavadora Marca GE	510.65	5	85	425	85.65
Planta Eléctrica Triron	550.00	5	90.00	450.00	100.00
TOTAL EN ACTIVOS FIJOS	613736.10		25024.95	367373.92	246362.18
B. INVERSIONES DIFERIDAS					
a. Estudio de preinversión	6,137.36	2	3068.68	6137.36	0.00
b. Ingeniería de proyecto	30686.8	2	15343.40	30686.8	0.00
c. Puesta en Marcha del Proyecto.	12,274.72	2	6137.36	12274.72	0.00
d. Costo de organización y constitución del proyecto	6137.36	2	3068.68	6137.36	0.00
e. Costo de supervisión del proyecto	30686.8	2	15343.40	30686.8	0.00
f. Imprevistos	61,373.61	2	30686.81	61373.61	0.00
Subtotal inversiones diferidas	147296.650		73648.33	147296.65	0.00
TOTALES	761032.75		98673.27	514670.57	246362.18

Fuente: Estudio técnico y ley de impuesto sobre la renta.



**Anexo XVI
GASTOS ADMINISTRATIVOS Y VENTAS (DOLARES)**

CARGO	CANTIDAD	SALARIO MENSUAL	PRESTACIONES SOCIALES 32%	TOTAL MENSUAL	TOTAL ANUAL
Administrador	1	350	112	462	5544
Contador General	1	200	64	264	3168
Secretaria Ejecutiva	1	115	36.8	151.8	1821.6
Cajera	1	105	33.6	138.6	1663.2
Recepcionista	1	100	32	132	1584
Responsable de compra y bodega	1	60	19.2	79.2	950.4
Responsable del jardín botánico	1	50	16	66	792
Supervisor	1	100	32	132	1584
Mantenimiento	3	90	28.8	356.4	4276.8
Bar tender	1	140	44.8	184.8	2217.6
Mesero	3	60	19.2	237.6	2851.2
Chef	1	110	35.2	145.2	1742.4
Ayudante del chef	1	70	22.4	92.4	1108.8
Recamarera	1	80	25.6	105.6	1267.2
Chofer	1	70	22.4	92.4	1108.8
Dj	1	85	27.2	112.2	1346.4
Conserjes	2	65	20.8	171.6	2059.2
Carpintero	1	100	32	132	1584
Lavandera	1	70	22.4	92.4	1108.8
TOTAL SALARIOS	24	2020	646.4	3148.2	37778.4

FUENTE: Estudio de Organización y Salarios del Mercado Laboral



Anexo XVII

ESTIMACION DEL COSTO DE LOS SERVICIOS BASICOS (EN DOLARES)

RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO	
		MENSUAL	TOTAL/ANUAL
Energía Eléctrica		600	7,200
Agua		320	3,840
Teléfono convencional		150	1,800
TOTAL DE SERVICIOS BASICOS			12,840

FUENTE: Estudio técnico y tarifa de consumo de estos servicios



**Anexo XVIII
FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO (EN DOLARES)**

CONCEPTO/PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(+) Ingresos sujetos a impuestos		103,636	646921	772679	878706	1009068	1147828	1274849	1422223	1591880	1808306
(-) Egresos sujetos a impuestos		119410.26	132573.49	149762.61	162422.21	362168.61	209989	242829.6	286786.04	334671.81	369219.78
(-) Amortización y depreciación		98673.27	98673.27	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29
(=) Saldo antes de impuesto		-114447.53	415674.24	553845.10	647212.50	577828.10	868767.73	962948.11	1066365.67	1188136.90	1370015.21
(-) Impuestos											
(=) Saldo después de impuesto		-114447.53	415674.24	553845.10	647212.50	577828.10	868767.73	962948.11	1066365.67	1188136.90	1370015.21
(+) Amortización y Depreciación		98673.27	98673.27	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29
(+) Saldos residuales											
(-) Inversiones del Proyecto	761032.752	207,507.82	207,008.03		2,935.12	34,949.41		2,782.28		1,053.44	
(=) Flujo de fondos del proyecto puro	761032.752	-223282.08	307339.48	622916.39	713348.67	611949.98	937839.02	1029237.11	1135436.96	1256154.75	1439086.50
(+) Prestamos	304413.1										
(-) Servicio de la deuda		54,974.34	54,974.34	54,974.34	54,974.34	54,974.34	54,974.34	54,974.34	54,974.34	54,974.34	54,974.34
(=) Flujo de fondos del proyecto financiado	456619.652	-278256.42	252365.14	567942.05	658374.33	556975.64	882864.68	974262.77	1080462.62	1201180.41	1384112.16
Parámetros Financieros	Indicador										
El Proyecto Puro											
Valor Actual Neto	505,897.42										
Tasa Interna de Retorno	45.24406614%										
Relación Beneficio Costo	2.78										
periodo de recuperación	3										
El Proyecto Financiado											
Valor Actual Neto	877,261.63										
Tasa Interna de Retorno	53.79938090%										
Relación Beneficio Costo	2.70										
periodo de recuperación	5										

(1+i)ⁿ 1.327

VAN Sumatoria ingresos \$2,230,062.87

VAN Sumatoria egresos \$803,421.68

(1+i)ⁿ 1.2879

VAN Sumatoria ingresos \$2,400,013.24

VAN Sumatoria egresos \$890,391.40



**Anexo XIX
PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS (EN DOLARES)**

RUBROS/PERIODOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
VENTA DE SERVICIOS										
a) costos variables										
insumos de servicio de habitación	7750	8315	11907	13278	199555	31812	50337	77320	106123	116963
insumos de servicio gastronómicos y bebidas	33349	41610	49773	56791	65515.5	74610	83059.5	92816	104175	118728
ingresos por el servicio de balneario	6424	7329	8234.4	9139.6	10044.8	10950	11855.2	12760.2	13666	14570.8
ingresos por el servicio de tour	963.6	1099	1235.16	1370.9	1506.72	1642.5	1778.28	1914.06	2049.8	2185.62
ingresos por el servicio de lavandería	1044	1248	2265.6	2000	1600	2420	2271.6	2715.2	2803.2	3121
Servicios básicos	12800	12800	12800	12800	12800	12800	12800	12800	12800	12800
impuesto municipal (1% sobre ventas)	5217.59	6469.21	7726.78	8787.05	10090.68	11478.28	12748.5	14222.23	15918.81	18083.06
subtotal de costos variables	67548.19	78870.21	93941.94	104167	301112.7	145713	174850	214547.7	257535.8	286451
b) costos fijos										
gastos administrativos y ventas	37778.4	37778.4	37778.4	37778.4	37778.4	37778.4	37778.4	37778.4	37778.4	37778.4
mantenimiento	983.95	983.95	983.95	983.95	983.95	983.95	983.95	983.95	983.95	983.95
Depreciación	25024.95	25024.95	25024.95	25024.95	25024.95	25024.95	25024.95	25024.95	25024.95	25024.95
Amortización de diferidos	73648.33	73648.33	-	-	-	-	-	-	-	-
Publicidad	6137.36	7057.964	8116.659	9334.16	10734.28	12344.4	14196.1	16325.5	18774.32	21590.5
Matriculas y licencia	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325
Combustible y Lubricantes	6137.36	7057.964	8116.66	9334.16	10734.28	12344.4	14196.1	16325.5	18774.32	21590.5
Papelería y útiles de oficina	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
subtotal de costos fijos	150535.4	152376.6	80845.62	83280.6	86080.86	89301.1	93004.5	97263.3	102160.9	107793
TOTAL DE COSTOS	218083.5	231246.8	174787.6	187447	387193.6	235014	267855	311811	359696.8	394245
CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO										
a) ingresos del proyecto	521759	646921	772678	878765	1009068	1147828	1274850	1422223	1591881	1808306
b) costos variables	67548.19	78870.21	93941.94	104167	301112.7	145713	174850	214547.7	257535.8	286451
c) costos fijos	150535.4	152376.6	80845.62	83280.6	86080.86	89301.1	93004.5	97263.3	102160.9	107793
PUNTO DE EQUILIBRIO	172922.3	173533.1	92035.23	94480	122693.4	102286	107788	114542.5	121878.6	128083

Reflejados los ingresos, costos fijos y costos variables, se calcula el punto de equilibrio para diez años, en donde se observa cuando se comienza a obtener utilidades.



**Anexo XXII
ESTADO DE RESULTADO DEL PROYECTO (EN DOLARES)**

CONCEPTO/ PERIODO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS										
Por venta de servicio de habitación	415513	518438	620121	707571	816279	929595	1034884	1156431	1297945	1479269
Por venta de servicio gastronómicos y bebidas	66698	83219	99546	113582	131031	149220	166119	185632	208350	23745
Por el servicio de balneario	32120	36646	41172	45698	50224	54750	59276	63802	68328	72854
ingresos por el servicio de tour	4818	5497	6176	6855	7534	8213	8891	9570	10249	10928
ingresos por el servicio de lavandería	2610	3121	5664	5000	4000	6050	5679	6788	7008	7800
TOTAL DE INGRESOS	521759	646921	772679	878706	1009068	1147828	1274849	1422223	1591880	1594596
COSTOS Y GASTOS										
Costos variables	67548.19	78870.21	93941.94	104166.6	301112.7	145712.8	174850.08	214547.69	257535.81	286451.48
costos fijos	150535.4	152376.56	80845.62	83280.61	86080.86	89301.15	93004.473	97263.299	102160.95	107793.25
TOTAL DE COSTOS Y GASTOS	218083.5	231246.77	174787.6	187447.2	387193.56	235013.9	267854.6	311810.99	359696.76	394244.73
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	303675.5	415674.23	597891.4	691258.8	621874.4	912814.1	1006994.4	1110412	1232183.2	1200351.3
Impuesto sobre la renta	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTO	303675.46	415674.23	597891.44	691258.84	621874.44	912814.07	1006994.45	1110412.01	1232183.24	1200351.27
Depreciación	25024.95	25024.95	25024.95	25024.95	25024.95	25024.95	25024.95	25024.95	25024.95	25024.95
Amortización de diferidos	73648.33	73648.33								
CAPACIDAD DE PAGO DEL PROYECTO	402348.74	514347.51	622916.39	716283.79	646899.39	937839.02	1032019.40	1135436.96	1257208.19	1225376.22



Anexo XX
FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO (EN DOLARES) **incremento del 20 % en ingresos**

CONCEPTO/PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(+) Ingresos sujetos a impuestos		113999.6	711613.1	849946.9	966576.6	1109975	1262610.8	1402333.9	1564445.3	1751068	1989136.9
(-) Egresos sujetos a impuestos		119410.26	132573.49	149762.6	162422.2	362168.6	209988.976	242829.6	286786.039	334671.809	369219.78
(-) Amortización y depreciación		98673.27	98673.27	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29
(=) Saldo antes de impuesto		-104083.93	480366.34	631113.00	735083.10	678734.90	983550.53	1090433.01	1208587.97	1347324.90	1550845.84
(-) Impuestos											
(=) Saldo después de impuesto		-104083.93	480366.34	631113.00	735083.10	678734.90	983550.53	1090433.01	1208587.97	1347324.90	1550845.84
(+) Amortización y Depreciación		98673.27	98673.27	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29
(+) Saldos residuales											
(-) Inversiones del Proyecto	761032.752	207,507.82	207,008.03		2,935.12	34,949.41		2,782.28		1,053.44	
(=) Flujo de fondos del proyecto puro	761032.752	-212918.48	372031.58	700184.29	801219.27	712856.78	1052621.82	1156722.01	1277659.26	1415342.75	1619917.13
(+) Prestamos	304413.1										
(-) Servicio de la deuda		54,974.34	54,974.34	54,974.34	54,974.34	54,974.34	54,974.34	54,974.34	54,974.34	54,974.34	54,974.34
(=) Flujo de fondos del proyecto financiado	456619.652	-267892.82	317057.24	645209.95	746244.93	657882.44	997647.48	1101747.67	1222684.92	1360368.41	1564942.79
Parámetros Financieros	Indicador										
El Proyecto Puro											
Valor Actual Neto	712,932.61										
Tasa Interna de Retorno	49.881%										
Relacion Beneficio Costo	2.8										
periodo de recuperación	3.0										
El Proyecto Financiado											
Valor Actual Neto	1117,262.96										
Tasa Interna de Retorno	59.80599735%										
Relación Beneficio Costo	2.97										
periodo de recuperación	6										

(1+i) ⁿ	1.327
VAN Sumatoria ingresos	\$2277,387.04
VAN Sumatoria egresos	\$803,421.68
(1+i) ⁿ	1.2879
VAN Sumatoria ingresos	\$2640,014.57
VAN Sumatoria egresos	\$890,391.40



Anexo XXI
FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO (EN DOLARES) Incremento de los costos de un 10%

CONCEPTO/PERIODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(+) Ingresos sujetos a impuestos		521759	646921	772679	878706	1009068	1147828	1274849	1422223	1591880	1594596
(-) Egresos sujetos a impuestos		131351.29	145830.84	164738.9	178664.4	398385.5	230987.9	267112.56	315464.64	368138.99	406141.754
(-) Amortización y depreciación		98673.27	98673.27	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29
(=) Saldo antes de impuesto		291734.44	402416.89	538868.84	630970.27	541611.24	847768.84	938665.15	1037687.07	1154669.72	1119382.96
(-) Impuestos											
(=) Saldo después de impuesto		291734.44	402416.89	538868.84	630970.27	541611.24	847768.84	938665.15	1037687.07	1154669.72	1119382.96
(+) Amortización y Depreciación		98673.27	98673.27	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29	69071.29
(+) Saldos residuales											
(-) Inversiones del Proyecto	761032.752	207,507.82	207,008.03		2,935.12	34,949.41		2,782.28		1,053.44	
(=) Flujo de fondos del proyecto puro	761032.752	182899.89	294082.13	607940.13	697106.44	575733.11	916840.13	1004954.15	1106758.36	1222687.57	1188454.25
(+) Prestamos	304413.1										
(-) Servicio de la deuda		54,974.34	54,974.34	54,974.34	54,974.34	54,974.34	54,974.34	54,974.34	54,974.34	54,974.34	54,974.34
(=) Flujo de fondos del proyecto financiado	456619.652	127925.55	239107.79	552965.79	642132.10	520758.77	861865.79	949979.81	1051784.02	1167713.23	1133479.91

Parámetros Financieros	Indicador
El Proyecto Puro	
Valor Actual Neto	756,406.16
Tasa Interna de Retorno	55.60000%
Relación Beneficio Costo	2.77
Periodo de recuperación	3
El Proyecto Financiado	
Valor Actual Neto	1125,599.14
Tasa Interna de Retorno	71.70000%
Relación Beneficio Costo	2.85
periodo de recuperación	6

	(1+i)^n	1.327
VAN Sumatoria ingresos		\$2372,819.13
VAN Sumatoria egresos		\$855,380.21
	(1+i)^n	1.2879
VAN Sumatoria ingresos		\$2707,646.37
VAN Sumatoria egresos		\$949,687.02



Anexo XXIV										
ESTIMACION DE INGRESOS POR SERVICIOS QUE BRINDA EL HOTEL (EN DOLARES)										
CONCEPTO	ANOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SERVICIOS DE HABITACIONES										
Habitación de Amigo	3,877	4,838	5,786	6,602	7,617	8,674	9,656	10,791	12,111	13,803
Habitación Matrimonial	1,292	1,612	1,928	2,200	2,538	2,891	3,218	3,596	4,036	4,600
Habitación Doble	5,816	7,257	8,680	9,904	11,426	13,012	14,486	16,187	18,168	20,706
PRECIOS DE HABITACIONES										
Habitación de Amigo	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Habitación Matrimonial	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Habitación Doble	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
INGRESOS POR HABITACIONES										
Habitación de Amigo	174471	217689	260385	297104	342750	390331	434541	485578	544999	621136
Habitación Matrimonial	25840	32241	38565	44003	50763	57810	64358	71917	80718	91994
Habitación Doble	215201	268508	321171	366463	422765	481454	535985	598936	672229	766140
TOTAL INGRESOS HABITACIONES	415513	518438	620121	707571	816279	929595	1034884	1156431	1297945	1479269
SERVICIOS DE GASTRONOMIA Y BEBIDAS EN REST.										
Comida nacional	7965	9938	11888	13564	15648	17820	19838	22168	24881	28357
Frutas	6603	8238	9854	11244	12971	14772	16445	18377	20626	23507
BEBIDAS										
Cervezas	3021	3770	4509	5145	5935	6759	7525	8409	9438	10756
Jugos naturales	2681	3345	4001	4565	5266	5997	6676	7461	8374	9543
PRECIO PROMEDIO DEL SERVICIO										
Comida nacional	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
Frutas	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Cervezas	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00



Jugos naturales	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
INGRESOS POR RESTAURANTE										
Comida nacional	47790	59628	71328	81384	93888	106920	119028	133008	149286	170142
Frutas	13206	16476	19708	22488	25942	29544	32890	36754	41252	47014
Cervezas	3021	3770	4509	5145	5935	6759	7525	8409	9438	10756
Jugos naturales	2681	3345	4001	4565	5266	5997	6676	7461	8374	9543
TOTAL DE INGRESOS DE GASTRONOMIA Y BEBIDAS EN RESTAURANTE	66698	83219	99546	113582	131031	149220	166119	185632	208350	237455
INGRESOS POR EL SERVICIO DE BALNEARIO										
Estimado # de personas que frecuentaran ir al balneario	16060	18323	20586	22849	25112	27375	29638	31901	34164	36427
valor de la entrada	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
TOTAL INGRESOS POR EL SERVICIO DE BALNEARIO	32120	36646	41172	45698	50224	54750	59276	63802	68328	72854
INGRESOS POR SERVICIO DE TOUR EN CABALLOS	4818	5497	6176	6855	7534	8213	8891	9570	10249	10928
INGRESOS POR VENTA DE SERVICIO DE LAVANDERIA	2610	3121	5664	5000	4000	6050	5679	6788	7008	7800
TOTAL DE INGRESOS GENERALES EN EL HOTEL	521759	646921	772678	878705	1009068	1147828	1274850	1422223	1591881	1808306

FUENTE: Hecho de acuerdo al estudio de Mercado



ANEXO VIII. PLANOS ARQUITECTONICOS DE LAS INSTALACIONES PROPUESTAS



ANEXO VI. DATOS ESTADISTICOS DE LA ISLA DE OMETEPE (INTUR)



ANEXOS



Anexo XXV. ESTIMACION DEL COSTO E INSUMOS (EN DOLARES)

RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CONSUMO FISICO ANUAL										COSTO UNIT.	COSTO TOTAL ANUAL									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
SERVICIOS DE HABITACION																						
Papel higienico	Bolson*	110	128	216	250	280	310	328	350	380	400	5.50	605	704	1188	1375	1540	1705	1804	1925	2090	2200
jabon de tocador	Caja **	86	104	188	220	396	712	1210	1936	2710	3000	37.00	3182	3848	6956	8140	14652	26344	44770	71632	100270	111000
Escobas	Unidad	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	3.00	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
Lampazos	Unidad	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	4.00	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
Mechas de Lampazo	Unidad	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	1.45	218	218	218	218	218	218	218	218	218	218
Desinfectantes	Galon	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	5.00	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250
Cloro	Galon	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	2.50	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375
Detergente	Bolson ***	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	11.00	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Bujias	Unidad	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0.80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Toallas de Tocador	Unidad	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	3.00	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420
Ambientadores	Unidad	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	1.80	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720
Subtotal													7550	8315	11907	13278	19955	31812	50337	77320	106123	116963
SERVICIOS GASTRONOMICOS Y BEBIDAS																						
50 % del ingreso por venta													33349	41610	49773	56791	65515.5	74610	83059.5	92816	104175	118728
SERVICIO DE BALNEARIO																						
20 % del ingreso por venta													6424	7329	8234.4	9139.6	10044.8	10950	11855.2	12760.4	13666	14570.8
INGRESOS POR SERVICIO DE TOUR																						
20 % del ingresos por venta													963.6	1099	1235.16	1370.9	1506.72	1642.5	1778.28	1914.06	2049.8	2185.62
LAVANDERIA																						
40 % del ingreso por venta													1044	1248	2265.6	2000	1600	2420	2271.6	2715.2	2803.2	3120
COSTO DE LOS INSUMOS													49331	59601	73415	82580	98622	121435	149302	187526	228817	255567

FUENTE: Elaboracion propia con datos del estudio tecnico, Cotizaciones del Mercado y consultas en hoteles de la Isla de Ometepe

(*) Bolson = 28 Unidades

(**) Caja = 100 Unidades

(***) = Bolson = 140 Unidades



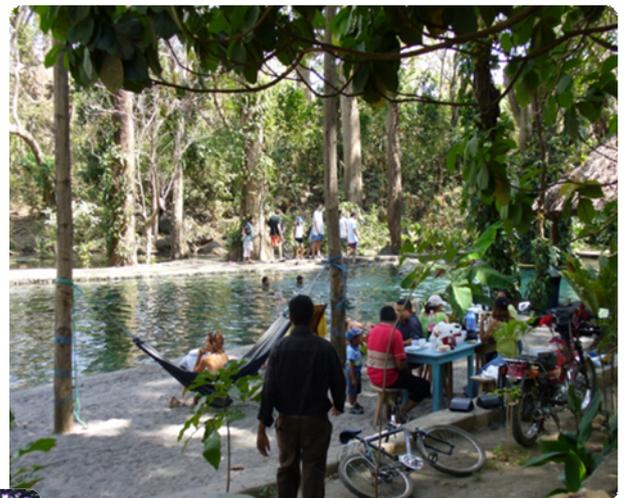


ANEXO XIX



Vista de rancho, sillas y reforestación con cocos, Chaguitillos en un lado de la represa grande.

Visitantes autóctonos de la Isla de Ometepe en periodo de verano.



Lugar donde estará ubicado el Parqueo, al fondo. Este atenderá a vehículos pesados, livianos y bicicletas.



Lugar donde estarán ubicadas las cabañas; se puede observar la pila de almacenamiento de agua que abastece actualmente al lugar. Esta agua es del manantial, mediante bombeo.

Área cercana a las represas y reforestación del lugar con árboles hornamentales, frutales y medicinal. Actualmente el lugar esta adornado con piedra del lugar.



Una de las partes por donde emergen las aguas cristalinas del manantial, esto se encuentra en la represa grande.



Perspectiva de cabañas dobles, la capacidad de alojamiento es para 4 personas con dos habitaciones la cual tiene sus servicios privados.

Usa una combinación de teja con cana de bambu y madera con vidrio,

Elevación lateral de cabaña doble; se observa la combinación de piedra bolon, madera, teja y vidrio. Para evitar los rayos del sol.



Vista principal de las cabañas dobles



Perspectiva de la cabaña unipersonal. Su forma arquitectónica es octagonal, se encuentra ubicada en una de las mejores vistas del lugar, adecuándose a la topografía del terreno.

En esta fotografía se refleja la perspectiva principal de la cabaña unipersonal, tiene un balcón para apreciar el paisaje, usa una combinación de palma real, madera y vidrio. Sus bases son de concreto.



Perspectiva trasera de cabaña unipersonal, se observa la combinación de piedra bolón con ladrillo cizado. Adaptándola a la topografía del terreno, logrando una construcción sostenible.



Vistas del Bar y Restaurante



Perspectiva del Bar y Restaurante



Perspectiva del área de mesa en el Bar y Restaurante

El diseño arquitectónico empleado en la propuesta de este restaurante se basa en arquitectura bioclimática ya que se están utilizando materiales propios de la zona como son: bambú, palma real, madera. Y a la ves se busca el confort aprovechando la luz natural y la ventilación cruzada.