

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

UNAN-MANAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS

CARRERA: ARQUITECTURA



SEMINARIO DE GRADUACIÓN

TEMA: ANTEPROYECTO “CENTRO ECOLÓGICO RESERVA NATURAL LAGUNA DE APOYO”, MUNICIPIO DE CATARINA MASAYA.

Autores: Br. César Augusto Soto Dávila

Br. Josué Emmanuel Paladino Hernández

TUTORA: ARQ Karla Reyes

Fecha: Abril 2016

TEMA:

ANTEPROYECTO DE CENTRO TURÍSTICO RESERVA NATURAL LAGUNA DE
APOYO, MUNICIPIO DE CATARINA, MASAYA.

CONTENIDO

I. Introducción	1
II. Antecedentes	2
III. Justificación	3
IV. Objetivos.....	4
IV.I. Objetivo General.....	4
IV.II. Objetivos Específicos.....	4
V. Marco referencial.....	6
V.I. Conceptos arquitectónicos.....	6
V.I.I. Arquitectura bioclimática:.....	6
V.I.II. Arquitectura Sustentable:.....	6
V.I.III. Criterios:.....	6
V.I.III. Arquitectura sostenible:.....	7
V.I.IV. El paisajismo:.....	7
V.I.V. Objetivos:.....	8
V.I.VI. Elementos visuales del paisaje:.....	9
V.I.VII. Senderos.....	9
V.I.VII.I. Senderos Ecológicos:.....	10
V.I.VIII. Taller de artesanías:.....	10
V.II. Conceptos Medioambientales.....	11
V.II.I. Reserva Ecológica:.....	11
V.II.II. Ambiente:.....	12
V.II.III. Ecosistema:.....	12
V.II.IV. Ecología:.....	13
V.II.V. Arboretum:.....	13
V.II.VI. Mirador:.....	13
V.II.VII. Vivero:.....	14
V.II.VIII. Orquideario:.....	14
V.III. Conceptos turísticos.....	14
V.III.I. Turismo:.....	14
V.III.II. Turismo Rural:.....	15

V.III.III. Turismo de naturaleza:.....	15
V.III.VI. Ecoturismo:.....	16
V.III.V. Parque ecológico.....	16
V.III.VI. Turismo sostenible:.....	17
V.III.VII. Senderismo:.....	17
V.III.VIII. Permacultura:.....	17
V.IV. Tecnologías aplicables, soluciones bioclimáticas.....	18
V.IV.I. Aprovechamiento de la energía solar.....	18
V.IV.II. Captación del agua de lluvia.....	19
V.IV.III. Ventajas:.....	19
V.IV.IV. Desventajas:.....	19
V.IV.V. Sistemas de baños secos.....	20
V.IV.V.I. Características medio ambientales.....	21
V.V. Sistemas de reciclaje.....	22
V.V.I. Clasificación de la basura:.....	22
V.V.II. Reciclaje:.....	22
V.VI. Compost:.....	23
V.VI.I. Técnica de compostaje:.....	23
V.VI.I.I. Compostaje en pilas estáticas:.....	23
V.VII. Normas, criterios y parámetros de diseño.....	24
V.VIII. Plan de manejo y protección, área protegida Laguna de Apoyo.....	25
V.IX. Decretos, Normas, Ordenanzas y Resoluciones Administrativas:.....	26
V.IX.I. Resolución ministerial N°10-2003:.....	26
V.IX.II Artículo 14 se refiere a la infraestructura en zonas turísticas.....	26
V.IX.III En cuanto al diseño arquitectónico.....	27
V.IX.IV. Los Artículos 17, 18, 19 y 20 establecen, respectivamente, que:.....	27
V.IX.V. Norma técnica obligatoria nicaragüense de accesibilidad.....	27
V.IX.V.I. Normas para instalaciones recreativas.....	27
V.IX.V.II. Restaurantes.....	28
VI. Hipótesis.....	29
VII. Metodología.....	30
VII.I. Tipo de Estudio.....	30
VII.I.I. Etapas:.....	30
VII.II. Universo y Muestra.....	30
VII.III. Métodos de investigación.....	31

VII.IV. Técnicas de investigación.	31
VII.IV.I. Procedimiento para la recolección de datos.....	31
VII.V. Variables de Estudio.....	32
VII.VI. Instrumento.	32
VII.VII. Diseño metodológico.....	33
Modelos analogos.....	34
VIII. Modelo análogo internacional	35
VIII.I Reserva Natural Atitlán:	35
VIII.II. Lamina de ubicación Reserva Natural Atitlán	36
VIII.III. Infraestructura.	37
VIII.IV. Topografía.....	38
VIII.IV. Suelo y subsuelo	39
VIII.V. Clima.....	40
VIII.VI Paisaje	41
VIII.III. Actividades Turísticas Desarrolladas en la Reserva.	42
VIII.IV. Análisis forma función.	43
VIII.V. Actividades realizadas.....	46
VIII.VI. Análisis Estructural.....	47
VIII.VII. Elementos retomados para la elaboración de la propuesta.....	48
VIII.VII.I Modelo Análogo Internacional.	48
VIII. VIII. Forma, función.	49
VIII.IX. Materiales.	49
VIII.X. Tecnologías aplicadas amigables con la naturaleza.	49
IX. Modelo Análogo Nacional	50
Hacienda puerta del cielo hotel y Spa	50
IX.I. Localización del proyecto.	50
IX.II. Antecedentes	51
IX.III. Localización del sitio de estudio.	52
IX.IV. Análisis del entorno físico Natural	53
IX.V. Análisis de conjunto.	54
IX.VI. Accesibilidad al sitio de estudio.....	55
IX.VII. Topografía.	56
IX.VIII. Vistas del sitio.....	57
IX.III. Análisis del sitio (funcional y formal.).....	58
IX.III.I. Restaurante:	58

IX.III.I. Análisis Forma - Función	59
IX.III.II. Casa Hacienda.....	60
IX.III.II.I. Análisis Forma - Función.....	60
IX.III.III. Casa Linda.....	61
IX.III.III.I. Análisis forma - función	62
IX.III.IV. Modelos habitacionales.....	63
IX.III.IV.I. Análisis forma - función.....	65
IX.III.V. Otros ambientes	66
IX.III.V.I. Mirador:.....	66
IX.III.V.II. Sauna:.....	66
IX.III.V.III. Senderismo:	67
IX.III.V.IV. Arboretum.....	67
IX.IV. Análisis Estructural	68
IX.V. Servicios básicos.....	69
IX.III.VI. Baños Secos.....	69
IX.III.VII. Clasificación de basura:	69
IX.III.VIII. Tratamiento de desechos orgánicos:.....	69
Análisis y Estudio del sitio propuesto	70
X. Análisis y Estudio del sitio Propuesto Reserva Natural Laguna de Apoyo	71
X.I. Ubicación.....	71
X.I.I. Límites.....	71
ELABORACION DE LA PROPUESTA.....	80
XI. Elaboración de propuesta.....	81
XI.I Antecedentes, Ruta de los volcanes.....	81
XI.II. Propuesta de conjunto	83
XI.II.I. Acceso:	86
XI.II.II. Casetas de control.....	87
XI.II.III. Estacionamientos.....	87
XI.IV. Actividades recreativas propuestas.....	87
XI.II.V. Edificios e infraestructura.....	88
XI.II.V.I. Descripción enfermería.....	88
XIII.V.II. Propuesta edificio de administración.....	96
XI.II.V.III. Restaurante.....	104
XI.II.V.IV. Edificio de mantenimiento.....	114
XI.II.V.V. Edificio Centro de Eventos	124

XI.II.V.VI. Tiendas de Artesanías.	133
11.5. Mirador.	141
11.6. Orquideario	142
11.7. Áreas de esparcimiento	142
XII. Alternativas sustentables propuestas	143
XII.I. Captación de agua de lluvia	144
XII.II. Ventilación cruzada:	146
XII.III. Clasificación de basura:	146
XII.IV. Baños secos.	147
XIII. Plan de sustentabilidad y sostenibilidad del centro turístico.	148
XIV. Sistemas constructivos aplicados.....	150
XIV.I. Estructura y Cubierta de techo:	150
XIV.II. Muros y paredes:	150
XIV.IV. Puertas y ventanas.	151
XIV.V. Pisos.	151
XIV.VI. Fundaciones.	152
XIV.VII Antecedentes del uso de la botella PET como sistema constructivo:	152
XIV.VII.I. Ventajas y limitaciones de la construcción con botellas.....	153
XIV.VII. PET. ¿Por qué?.....	154
XIV.VIII. Análisis del sistema constructivo.....	155
XIV.VIII.I. Trabajo previo:.....	155
XIV.VIII.II. Llenado de botellas.....	155
XIV.VIII.III. Pega:	156
XIV.VIII.IV. Cimentación:	156
XIV.VIII.V. Muros:	156
XIV.VIII.VI. Columnas:	156
XIV.VIII.VII. Vanos de puertas y ventanas:.....	157
XIV.VIII.VIII. Pisos:	157
XIV.VIII.IX. Acabados:.....	157
XIV.VIII.X. Mano de obra:.....	157
XIV.VIII.XI. Pruebas de laboratorio:.....	158
XIV.VIII.XII. Ensayos a compresión de botellas:	158
XIV.VIII.XIII. Ensayos de volteo en muro:.....	159
XIV.VIII.XIII. Ensayos de tanque en botellas.	160
XV. Sistemas constructivos en acabados (Botellas PET.).....	161

XV.I. Propiedades y características:	161
XV.II. Tipos y aplicaciones:	162
XV.III. Ciclo de vida del plástico:	162
XV.IV. Utilización de las botellas PET.	163
XV.IV.I. Sistema de pavimentación:	163
XV.IV.I.I. Proceso Constructivo:.....	164
XV.IV.II.Fachaleta de tapas de botella:	165
XV.IV.II.I. Consideraciones técnicas:	165
XV.IV.II.II. Proceso Constructivo:	165
XV.IV.III. Estructura y cubierta de techo.....	169
XV.IV.IV Muros.....	169
XV.IV.V. . Puertas y ventanas.....	170
XV.IV.VI. Pisos.....	170
XVI. Vialidad del proyecto:	171
XVI.I. Implementación de análisis FODA. Análisis de vialidad del proyecto centro turístico reserva natural laguna de Apoyo	171
XVI.II En cuanto al sistema constructivo.....	172
XVII. Conclusiones.....	174
XVIII. Recomendaciones:	175

Índice de imágenes

Imagen No. 1. Modelo bioclimático.....	6
Imagen No. 2. El Paisajismo en Francia.....	8
Imagen No. 3. El Paisajismo en Francia.....	8
Imagen No. 4. Artesanía de encajes.....	10
Imagen No. 5. Artesanías de cestería.....	10
Imagen No. 6. Reserva de Peñas blancas, Matagalpa.....	11
Imagen No. 7. Reserva Natural Chocoyero, Ticuantepe.....	11
Imagen No. 8. Los ecosistemas.....	13
Imagen No. 9. Arboretum Ecológico, Canadá.....	13
Imagen No. 10. Mirador monte toix.....	13
Imagen No. 11. Orquídea Phalaenopsis.....	14
Imagen No. 12. Turismo rural. Benamahoma. Sur oeste de España.....	15
Imagen No. 13. Parque ecológico.....	16
Imagen No. 14. Reciclaje de material plástico de desecho.....	22
Imagen No. 15. Compostor Artesanal.....	23
Imagen No. 16. Vista interna de Restaurante.....	43
Imagen No. 17. Sala principal, restaurante.....	43
Imagen No. 18. Vista externa, alojamiento.....	43
Imagen No. 19. Vista externa salón de conferencias.....	44
Imagen No. 20. Vistas interna estructura de techo.....	44
Imagen No. 21. Vista externas, Temascalas.....	44
Imagen No. 22. Vista áreas de acampar.....	45
Imagen No. 23. : Canopy sobre la cascada.....	45
Imagen No. 24. Canopy, puente colgante.....	45
Imagen No. 25. Canopy, cables bajos.....	46
Imagen No. 26. : Senderos definidos.....	46
Imagen No. 27. Senderos.....	46
Imagen No. 28. Perspectiva Interna.....	47
Imagen No. 29. Perspectiva Externa.....	47
Imagen No. 30. Perspectiva Externa.....	47
Imagen No. 31. Perspectiva Externa.....	48
Imagen No. 32. Cabañas.....	51
Imagen No. 33. : Parqueo.....	51
Imagen No. 34. Acceso.....	51
Imagen No. 35. : Acceso Principal.....	59
Imagen No. 36. Barra.....	59
Imagen No. 37. : Mueble de madera.....	59
Imagen No. 38. Terraza.....	59
Imagen No. 39. Área de hamacas.....	59
Imagen No. 40. Área de hamacas.....	59
Imagen No. 41. Perspectiva.....	60
Imagen No. 42. Perspectiva interna. Habitación.....	60

Imagen No. 43. Perspectiva interna, Habitación.....	60
Imagen No. 44. : Perspectiva Externa	62
Imagen No. 45. Terraza.....	62
Imagen No. 46. Perspectiva interna.....	62
Imagen No. 47. Cielo falso.....	62
Imagen No. 48. Perspectiva interna s/s	62
Imagen No. 49. Perspectiva interna s/s	62
Imagen No. 50. Terraza Casa Linda	63
Imagen No. 51. Terraza Casa Linda.....	63
Imagen No. 52. Perspectiva Interna	65
Imagen No. 53. Perspectiva Interna	65
Imagen No. 54 Perspectiva Interna s/s.....	65
Imagen No. 55. Perspectiva Interna	65
Imagen No. 56 Terrazas	65
Imagen No. 57.Terrazas	65
Imagen No. 58. Perspectiva, Mirador	66
Imagen No. 59. Perspectiva externa, sauna.....	66
Imagen No. 60. Senderismo	67
Imagen No. 61. Área de arboretum	67
Imagen No. 62. Perspectiva interna restaurante	68
Imagen No. 63. Perspectiva interna Casa Hacienda.....	68
Imagen No. 64. : Perspectiva interna Cabañas	68
Imagen No. 65. Mapa de Nicaragua, localización de los principales recursos turísticos a aprovechar en la ruta de los volcanes.....	81
Imagen No. 66. : Perspectiva, propuesta de Acceso	86
Imagen No. 67. : Perspectiva, propuesta de Acceso	86
Imagen No. 68. Perspectiva, propuesta de Acceso.....	86
Imagen No. 69: Estacionamiento.	87
Imagen No. 70. Perspectiva, externa enfermería.....	89
Imagen No. 71. Perspectivas, externa enfermería	89
Imagen No. 72.Perspectiva externa administración.	96
Imagen No. 73. Perspectiva externa administración.	96
Imagen No. 74 Perspectiva externa Restaurante.....	104
Imagen No. 75 Perspectiva Interna Restaurante.	104
Imagen No. 76: Perspectiva externa Sur, mantenimiento.....	114
Imagen No. 77: Perspectiva externa Este, Mantenimiento.	114
Imagen No. 78: Perspectiva externa, Norte.....	124
Imagen No. 79: Perspectiva externa, Norte.....	124
Imagen No. 80 áreas de descanso.....	143
Imagen No. 81: bebedero	143
Imagen No. 82. Clasificación de la basura.....	146
Imagen No. 83.sistema de baños secos	147
Imagen No. 84: Muro a base de botellas PET	150
Imagen No. 85: cubierta de techo.....	150
Imagen No. 86: Sobre posición de la botella PET. En paredes.....	150

Imagen No. 87: Puertas y ventanas utilizadas	151
Imagen No. 88: Piso de barro cocido.	151
Imagen No. 89: Sistema Constructivo Aplicados.....	152
Imagen No. 90: Material de relleno de las botellas.....	155
Imagen No. 91: Material de relleno de las botellas.....	155
Imagen No. 92: Construcción de muro con botellas.....	156
Imagen No. 93: Construcción de Columnas.....	156
Imagen No. 94. Prueba de resistencia a la compresión.....	158
Imagen No. 95: Ensayo preliminar de volteo en muros de botellas.....	160
Imagen No. 96: Ensayo preliminar de volteo en muros de botellas.....	160
Imagen No. 97 Esquema de tanque hecho con botellas.....	160
Imagen No. 98: Localización de los LVDT.....	161
Imagen No. 99: Esquema ciclo de vida del plástico.....	163
Imagen No. 100: corte botella PET.....	164
Imagen No. 101: Corte Baldosa PET.....	164
Imagen No. 102: Baldosa de botella PET.....	166
Imagen No. 103: Baldosa de botella PET.....	166
Imagen No. 104: 80 Baldosa de botella PET.....	166

Índice de gráficos.

<i>Gráfico No. 1</i> Elementos visuales del paisaje.....	9
<i>Gráfico No. 2.</i> Definición del medio ambiente.....	12
<i>Gráfico No. 3.</i> Modalidades del turismo de naturaleza.....	15
<i>Gráfico No. 4.</i> Flor 7 destinos de la permacultura: La estética y Principios de diseño.....	17
<i>Gráfico No. 5.</i> Instalación Fotovoltaica aislada (EVE, 2005) asistente técnico para la construcción sostenible.....	18
<i>Gráfico No. 6.</i> Sistema de captación de agua pluvial en techos. Guía de diseño para captación del agua de lluvia.....	20
<i>Gráfico No. 7. :</i> Sistema funcional, baño ecológico seco.....	20
<i>Gráfico No. 8:</i> sección trasversal de inodoro ecológico.....	21
<i>Gráfico No. 9.</i> Diseño Metodológico.....	33

Índice de plantas.

Planta No. 1. Distribución área de restaurante	58
Planta No. 2. Distribución de ambientes Casa Linda	61
Planta No. 3 Distribución de ambientes Modelos habitacionales.	64

Índice de láminas.

Lámina No. 1 Ubicación reserva natural Atitlán.....	36
Lámina No. 2. Lamina Topográfica.....	38
Lámina No. 3. Suelo y Subsuelo.....	39
Lámina No. 4 Clima.....	40
Lámina No. 5. Paisaje.....	41
Lámina No. 6. Ubicación Reserva Natural laguna de Apoyo.....	50
Lámina No. 7 Localización del sitio de estudio.....	52
Lámina No. 8: Análisis del entorno físico natural.....	53
Lámina No. 9: Infraestructura que componen el conjunto.....	54
Lámina No. 10. Accesibilidad al sitio de estudio.....	55
Lámina No. 11. Topografía del sitio.....	56
Lámina No. 12. Vistas del sitio.....	57
Lámina No. 13. Ubicación plano base de Catarina.....	72
Lámina No. 14: Infraestructura existente.....	73
Lámina No. 15: Infraestructura existente en el sitio.....	74
Lámina No. 16: Caracterización del sitio.....	75
Lámina No. 17. Análisis del entorno Físico Natural.....	76
Lámina No. 18.Paisaje.....	77
Lámina No. 19: Geología y Geomorfología.....	78
Lámina No. 20: Paisaje.....	79
Lámina No. 21: Elemento Inspirador.....	82
Lámina No. 22: Programa arquitectónico, flujograma, diagrama de circulación.....	90
Lámina No. 23: Análisis de ventilación a asolamiento.....	91
Lámina No. 24: Ubicación enfermería.....	92
Lámina No. 25: Ubicación, propuesta de administración.....	97
Lámina No. 26: Programa arquitectónico, flujograma, diagrama de circulación.....	98
Lámina No. 27: Análisis de ventilación e iluminación.....	99
Lámina No. 28: Ubicación, propuesta Restaurante.....	105
Lámina No. 29: Análisis de ventilación e iluminación.....	106
Lámina No. 30: Programa arquitectónico, diagrama de circulación, flujograma.....	107
Lámina No. 31: Ubicación propuesta edificio de mantenimiento.....	115
Lámina No. 32: Análisis de ventilación e iluminación, propuesta de mantenimiento.....	116
Lámina No. 33: Programa arquitectónico, diagrama de circulación, flujograma.....	117
Lámina No. 34: Ubicación de conjunto, centro de eventos.....	125
Lámina No. 35: Programa arquitectónico, diagrama de circulación.....	126
Lámina No. 36. Análisis de ventilación e iluminación.....	127

Lámina No. 37: Ubicación de Conjunto, Tiendas de Artesanías.....	134
Lámina No. 38: Análisis de ventilación e iluminación.....	135
Lámina No. 39: Programa arquitectónico, flujograma, diagrama de circulación.....	136

Índice de planos

Plano No 1: Planta arquitectónica y elevaciones este y oeste, propuesta de enfermería	93
Plano No 2: Planta de techo, elevaciones norte y sur, propuesta de enfermería	94
Plano No 3: Secciones arquitectónicas, propuesta de enfermería	95
Plano No 4: Planta arquitectónica, propuesta de administración	100
Plano No 5: Elevaciones arquitectónicas, este, oeste, sur, propuesta de administración	101

Índice de tablas

Tabla 1: Resultados de pruebas de resistencia máxima.	158
Tabla 2. Análisis Foda.	172
Tabla 3. Análisis Foda.....	173

Agradecimiento:

Damos gracias a Dios por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera, por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarnos una vida llena de aprendizaje y experiencias.

A nuestros padres por apoyarnos en todo momento, por los valores que nos inculcaros y por habernos dado la oportunidad de tener una excelente educación en el trascurso de esta etapa nuestras vidas.

Les agradecemos a nuestros profesores por la confianza, apoyo y dedicación de tiempo; especialmente a la arquitecta Karla Reyes por habernos compartido sus conocimientos y sobre todo su amistad.



I. Introducción

La actividad turística es una fuente principal de ingreso económico en algunos sectores de la sociedad actual; Nicaragua, es uno de los países latinoamericanos que cuanta con una impresionante riqueza tanto cultural como natural, ofrece a los turistas nacionales y extranjeros un abanico de posibilidades para disfrutar la naturaleza y la diversidad cultural del mismo: desde sus majestuosos lagos, sus imponentes volcanes y su derroche de cultura.

Nuestro país posee un enorme potencial turístico que podrá aprovecharse a partir del reconocimiento de que el bienestar social está íntimamente vinculado con el medioambiente.

En el municipio de Catarina se pueden encontrar diversos factores que favorecen al turismo tanto nacional como internacional, este se caracteriza por poseer una gran diversidad de recursos naturales, entre las cuales se destaca principalmente el sector de la laguna de apoyo, por sus características físico- naturales, catalogadas por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARENA, como una Reserva Biológica Natural.

Catarina sea convertido en uno de los destinos turísticos más importantes para los turistas que visitan Nicaragua. Debido a este creciente aumento de demanda y a la necesidad de lograr una sostenibilidad entre los aspectos ambientales, sociales y económicos en la actividad turística; Se realiza la presente investigación, que tiene como objetivo elaborar la propuesta de diseño de un centro ecológico en el área de la reserva natural laguna de apoyo. Nuestra investigación parte de la necesaria consideración de la sostenibilidad como principio base para la conservación del ecosistema.

Nuestro fin es lograr un cambio en el desarrollo del turismo sostenible, mediante la promoción de acciones de ecoturismo basadas en criterios de sustentabilidad, al mismo tiempo promover la protección, conservación y manejo de los recursos naturales, además de fomentar la participación directa de las comunidades.



II. Antecedentes

Catarina, desde que se consagró al turismo a inicio de los años noventa, es visitada durante todo el año por turistas tanto nacionales y extranjeros.

El turismo se ha convertido en una fuente importante de ingreso para los pobladores de este municipio, que ofrece al visitante un hermoso derroche de cultura y diversidad de recursos naturales; entre las cuales se destaca principalmente, la reserva natural laguna de apoyo, esta constituye el mayor potencial turístico de la zona pacífica de nuestro país, debido a su conservada naturaleza, su fácil accesibilidad; y por poseer el espejo de agua más grande entre las lagunas cratéricas en el territorio nacional.

Según un estudio realizado por AMICTLAN (Asociación de municipios integrados por la cuenca y Territorio de la Laguna de Apoyo, Nicaragua.) En el año 2006, se determinó que la laguna Apoyo nació hace unos 23,000 años, luego de una potente explosión volcánica que dejó un hoyo de unos seis kilómetros de diámetro aproximadamente. Con el pasar del tiempo, la afluencia de aguas subterráneas y el aporte de las lluvias permitieron el surgimiento de dicha laguna,

Apoyo fue denominada por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) el 4 de noviembre de 1991 (Decreto 42-91 1991), como una Reserva Biológica Natural, dentro de la cual se encuentra una gran variedad especies de plantas y de árboles de trópico seco, destacándose principalmente especies arbóreas como Pochote, Námbar, Caoba, Zapote y Guacuco. La fauna es también interesante y diversa; dentro de los mamíferos se encuentran zarigüeyas, osos hormigueros, guardatinajas, leoncillos, monos congos y monos cariblancos, entre otros.

Las especies de aves son abundantes, y pueden observarse oropéndolas, halcones peregrinos, pibís colicorto y azulitos multicolores, además de unas 65 especies de aves migratorias.

Desde el año 2001 a este municipio le acompaña el calificativo de “primer pueblo blanco de Nicaragua”, luego de ser ejecutada una iniciativa turística que se extendió a varios lugares de nuestro país.

III. Justificación

En la actualidad Catarina representa uno de los principales destinos para los turistas tanto nacionales como extranjeros que disfrutan del vivir una experiencia amena con la naturaleza. De igual manera el aprovechamiento de los recursos ha significado una fuente importante de ingresos para las diferentes poblaciones aledañas al sitio.

Sin embargo, hoy en día la conservación de los recursos naturales, se ha convertido en una necesidad para una sociedad en constante crecimiento. El crear espacios aprovechados por medio de los cuales se pueda lograr una interacción con los ecosistemas propios de cada zona, el minimizar los impactos negativos, para el ambiente y para la comunidad, el lograr un aprovechamiento responsable basado en la preservación de los recursos naturales, son ideales que en nuestros días son cada vez más indispensables.

Con la realización de este proyecto se pretende lograr un enfoque ambiental que proporcione beneficios financieros directos para la conservación. Aprovechando los recursos existentes a partir del reconocimiento de que el bienestar social está íntimamente vinculado con el medioambiente.

En conjunto con la alcaldía de Catarina, sea contemplado la posibilidad de la realización del proyecto, ya que valoran la propuesta como una alternativa viable, capaz de cumplir con los alcances y expectativas en cuanto al tratamiento y uso de las áreas contempladas en la propuesta. Cabe destacar que sea presentado a esta institución cada uno de los avances desarrollados, para la elaboración de la misma, en coordinación con el departamento de recursos naturales del municipio de Catarina.



IV. Objetivos.

IV.I. Objetivo General.

- Elaborar una propuesta a nivel de anteproyecto de un centro turístico en la reserva natural laguna de Apoyo.

IV.II. Objetivos Específicos.

- Conocer los principios, características y conceptos entorno al desarrollo de hoteles ecoturísticos.
- Realizar un estudio del sitio, que permita determinar las características físico-naturales como los aspectos socio- económicos del mismo.
- Elaborar la propuesta de un centro turístico, en el que se ocasione un mínimo impacto ambiental en el sitio de estudio y se apegue a todas las normas, reglas y restricciones establecidas para dichos diseños.



ETAPA 1



MARCO
REFERENCIAL



V. Marco referencial.

V.I. Conceptos arquitectónicos.

V.I.I. Arquitectura bioclimática:

Se basa en el diseño de espacios arquitectónicos, en los cuales se considera las condiciones climáticas del entorno, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía.

Esta arquitectura se basa en:

- La orientación
- Soleamiento:
- Aislamiento térmico:
- Ventilación cruzada:



Imagen No. 1. Modelo bioclimático
Fuente: Google Chrome. 17/08/015

V.I.II. Arquitectura Sustentable:

Es un modo de concebir el diseño arquitectónico de manera sostenible, buscando optimizar recursos naturales y sistemas de la edificación, de tal modo que minimicen el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes.

V.I.III. Criterios:

- ❖ Respetar el entorno inmediato, considerando todos sus componentes: el agua, suelo, flora, fauna, el paisaje, lo social, lo cultural y económico.
- ❖ Tener conocimiento del clima donde se propone el proyecto.
- ❖ Utilizar materiales que sean fácilmente reciclados o reutilizados, que no contengan productos peligrosos ni contaminantes.



- ❖ Optar por materiales locales.
- ❖ Preferir materiales y tecnologías que tengan la menor cantidad de CO2 en el entero ciclo de vida, considerando las diferentes etapas: extracción de materias primas, transporte, procesos productivos, uso, reutilización, reciclaje y disposición final.
- ❖ Proyectar con energías renovables, preservar los recursos no renovables y la biodiversidad.
- ❖ Optar por proveedores que tengan certificaciones ambientales en sus materiales, ya sea nacionales o internacionales.
- ❖ Evitar en todos los procesos constructivos la generación masiva de residuos, sean éstos: sólidos, líquidos o gaseosos.

V.I.III. Arquitectura sostenible:

Tiene en cuenta el impacto que va a generar la edificación a lo largo de su ciclo de vida, desde su construcción, pasando por su utilidad hasta sus últimos días funcionando. Considera los recursos que se van a utilizar, el consumo de agua, el consumo de energía y manejo de desechos que se generarán. Su cometido es minimizar al máximo su impacto negativo para el medio ambiente, implementando criterios de eficiencia energética desde su diseño, relaciona de forma armónica las aplicaciones tecnológicas, aspectos funcionales y estéticos, y la vinculación con el entorno natural y urbano, para lograr hábitats que respondan y satisfagan las necesidades humanas en condiciones saludables, sostenibles e integradoras¹. La sostenibilidad se sustenta sobre tres pilares fundamentales: Economía, Sociedad y Ecología.

Arquitectura sustentable:

V.I.IV. El paisajismo:

Rama de la arquitectura que maneja el espacio abierto y los elementos que lo conforman en busca de crear una relación entre lo biótico y lo abiótico con un aprovechamiento lógico y estético, aplicando conocimiento de biología, urbanismo, ecología y arquitectura para llegar a un resultado óptimo que procure a la naturaleza.

¹ Asociación Española para la calidad. (2013). Arquitectura sostenible. Recuperado el 10 de septiembre del 2015, de <http://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/arquitectura-sostenible>



Involucra la planificación, diseño y administración del paisaje para crear, Mantener, proteger y enriquecer los lugares que sean funcionales, bellos y sostenibles (en todo el sentido de la palabra), y apropiados ante las diversas necesidades ecológicas y humanas². Implica la planeación, diseño y cuidado del entorno y espacios exteriores, dentro y más allá del entorno construido, y su sostenibilidad en el proceso de desarrollo.

V.I.V. Objetivos:

- ❖ Mejorar la calidad de vida del hombre.
- ❖ Relación equitativa entre el hombre y el medio natural.



Imagen No. 3. El Paisajismo en Francia.
Fuente: Wikipedia enciclopedia libre17/08/015



Imagen No. 2. El Paisajismo en Francia.
Fuente: Wikipedia enciclopedia libre17/08/015

² Sociedad Colombiana de Arquitectos Paisajistas. (2014, octubre). Qué es la Arquitectura del Paisaje. Recuperado el 16 de septiembre del 2015 , de <http://www.sapcolombia.org/profession/whatis.php>



V.I.VI. Elementos visuales del paisaje:

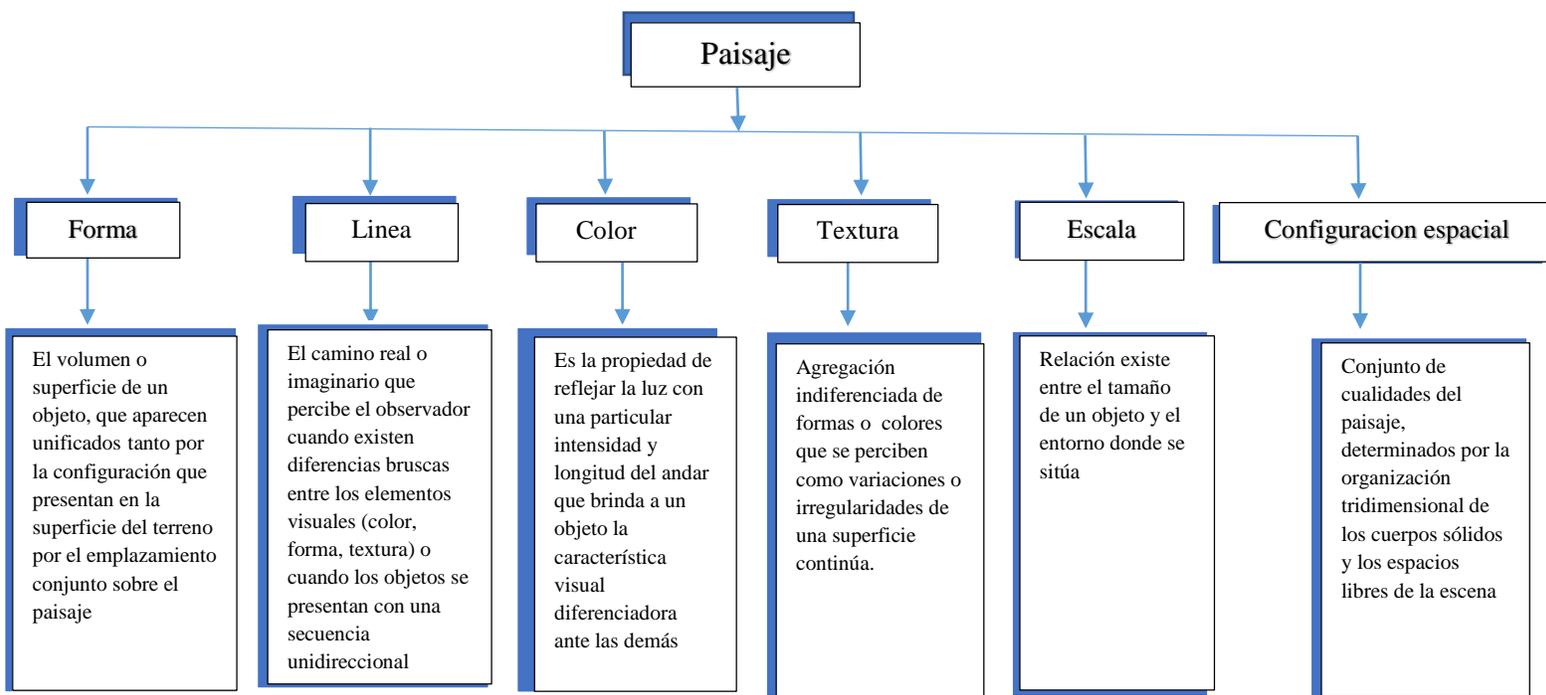


Gráfico No. 1 Elementos visuales del paisaje.
Fuente: Elaboración propia

V.I.VII. Senderos.

Caminos o huellas que permiten recorrer con facilidad un área determinada. Estos cumplen varias funciones, tales como:

- ❖ Servir de acceso y paseo para los visitantes.
- ❖ Ser un medio para el desarrollo de actividades educativas.
- ❖ Servir para los propósitos administrativos del área protegida.

Dependiendo de los fines con los que fue construido, un sendero puede ser transitable a pie, a caballo o en bicicleta, y solo excepcionalmente en vehículos motorizados. Los senderos son una de las mejores maneras de disfrutar de un área protegida a un ritmo que permita una relación íntima con el entorno. Con frecuencia estos son el único medio de acceso a las zonas más silvestres y alejadas que existen al interior del área.



V.I.VII.I. Senderos Ecológicos:

Son infraestructuras organizadas que se encuentran en el medio natural, rural o urbano para facilitar y favorecer al visitante la realización y recreación con el entorno natural o área protegida donde se emplace el sendero. O puede decirse que son los trazados que se planifiquen a recorrer por los visitantes, en cuyo trayecto se localizan los atractivos inventariados que son factibles de ofertar³.

V.I.VIII. Taller de artesanías:

Es un centro de fabricación de productos u objeto de identidad cultural comunitaria, hechos por procesos manuales continuos, auxiliados por implementos rudimentarios y

Algunos de función mecánica que aligeran ciertas tareas. La materia prima básica transformada generalmente es obtenida en la región donde habita el artesano.

El dominio de las técnicas tradicionales de patrimonio comunitario permite al artesano crear diferentes objetos de variada calidad y maestría, imprimiéndoles, además, valores simbólicos e ideológicos de la cultura local.

La artesanía se crea como producto duradero o efímero, y su función original está determinada en el nivel social y cultural, en este sentido puede destinarse para el uso doméstico, ceremonial, ornato, vestuario, o bien como implemento de trabajo.



Imagen No. 5. Artesanías de cestería
Fuente: Wikipedia enciclopedia libre17/08/015



Imagen No. 4. Artesanía de encajes.
Fuente: Wikipedia enciclopedia libre17/08/015

³ Zelada Salazar, E. J., (2011). Centro Ecoturístico Municipal: San José Chacayá-Sololá. Tesis de licenciatura no publicada. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.



V.II .Conceptos Medioambientales

V.III.I. Reserva Ecológica:

Una reserva natural es un espacio geográfico que tiene como finalidad la preservación de distintas especies animales y vegetales. Esta ha comenzado a proliferar como consecuencia de la toma de conciencia por parte del hombre con respecto a la protección de la vida silvestre.

Hoy en día las reservas naturales se extienden por todo el mundo como el medio más eficiente de protección de especies en peligro de extinción. En muchas ocasiones estas son patrocinadas por organismos internacionales que ven la importancia de una correcta utilización de recursos naturales por parte del hombre. En efecto, en estas zonas, no solo se guardan especies por el mero hecho de consideración desinteresada. Muchas de las especies vegetales pueden contener elementos de utilización en enfermedades, para alimentación, etc. Sería un enorme problema que desaparecieran sin que una utilización pertinente para solucionar un problema del hombre se pueda desarrollar.



Imagen No. 6. Reserva de Peñas blancas, Matagalpa.
Fuente: Wikipedia enciclopedia libre 17/08/015



Imagen No. 7. Reserva Natural Chocoyero, Tiquantepe.
Fuente: Wikipedia enciclopedia libre 17/08/015



V.II.II. Ambiente⁴:

El sistema de elementos bióticos, abióticos, socio-económicos culturales y estéticos que interactúan entre sí, con los individuos y con la comunidad en la que viven determinando su relación y sobrevivencia.

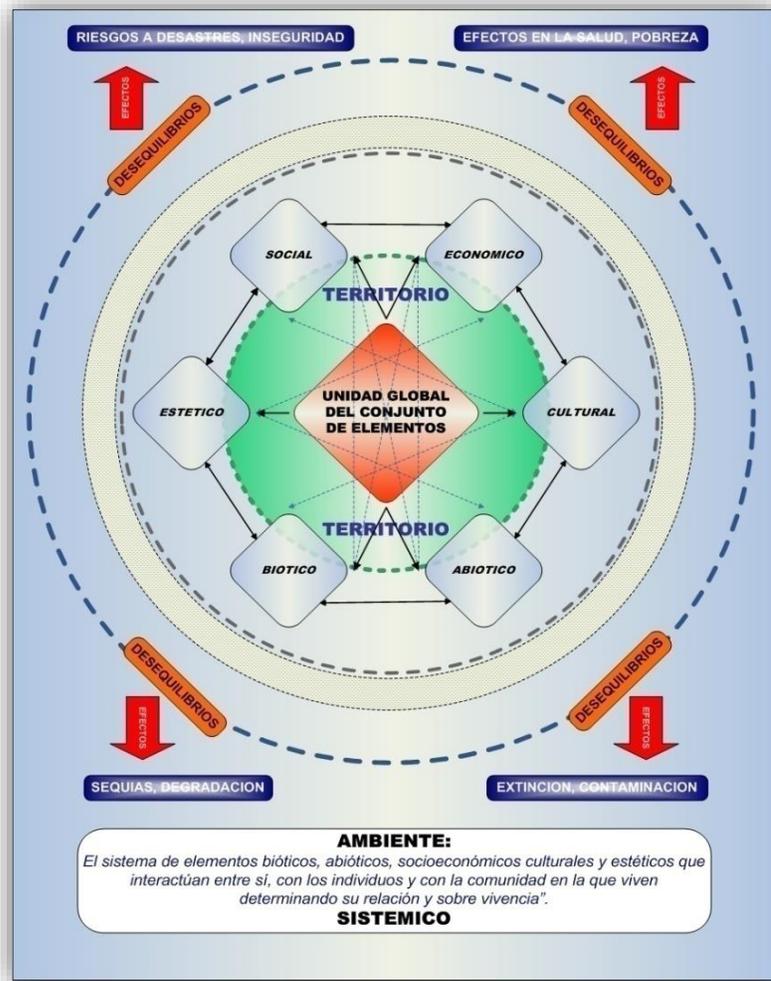


Gráfico No. 2. Definición del medio ambiente.
Fuente: PEAUT

V.II.III. Ecosistema:

Es un sistema natural que está formado por un conjunto de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico donde se relacionan (biotopo), está compuesto de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat.

⁴ Ley 217 de la república Nicaragua, ley general del medio ambiente y los recursos naturales



V.II.IV. .Ecología:

Es una ciencia que busca identificar y comprender la interacción entre los seres vivos con el medio físico, incluyendo al hombre como agente cultural y modificador. Para ello une múltiples áreas del conocimiento, abordando temáticas que requieren del entendimiento entre las ciencias biológicas, ciencias de la tierra, ciencias sociales, ciencias políticas y ciencias económicas.



Imagen No. 8. Los ecosistemas.
Fuente: Wikipedia enciclopedia libre1808/015

V.II.V. Arboretum:

Espacio natural que está dedicado principalmente al cultivo, cuidado y conservación de Árboles y Arbustos así como otras especies de plantas como son las palmas de interés científico, para formar colecciones vivas de Árboles y Arbustos principalmente, con la intención de estudiarlos científicamente.



Imagen No. 9. Arboretum Ecológico, Canadá
Fuente: Google Chrome 20/08/015

V.II.VI. Mirador:

Es un punto elevado desde el cual se puede apreciar fácilmente una amplia vista de su entorno: paisajes naturales, urbanos o acontecimientos. Puede ser natural (punto más alto de una montaña, la cima de un acantilado o la orilla del mar) o artificial (estructuras creadas por el ser humano)



Imagen No. 10. Mirador monte toix.
Fuente: Google Chrome 17/08/015.



V.II.VII. Vivero:

Es un conjunto de instalaciones que tiene como propósito fundamental la producción de plantas y material vegetativo, estos sitios constituyen el mejor medio para seleccionar, producir y propagar masivamente especies útiles al hombre⁵

V.II.VIII. Orquideario:

Es un jardín botánico o zona dentro del jardín botánico, especializado en cultivo, preservación y exposición de plantas de orquídeas, Normalmente requieren unas condiciones muy específicas de temperatura y humedad, por lo cual se cultivan en invernaderos donde tienen estos parámetros controlados⁶.



Imagen No. 11. Orquídea Phalaenopsis
Fuente: Wikipedia enciclopedia libre17/08/015

V.III. Conceptos turísticos

V.III.I. Turismo:

Según la Organización Mundial del Turismo (OMT), es “un fenómeno social, cultural y económico relacionado con el movimiento de las personas a lugares que se encuentran fuera de su lugar de residencia habitual por motivos personales o de negocios/profesionales. Estas personas se denominan visitantes (que pueden ser turistas o excursionistas; residentes o no residentes) y el turismo tiene que ver con sus actividades, de las cuales algunas implican un gasto turístico”.

⁵ Biblioteca digital ILCE (s.f). Los Viveros. Recuperado 16 de septiembre del 2015, de http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/157/htm/sec_7.htm

⁶ <http://Wikipedia, enciclopedia libre. Orquideario.htm>. Recuperado 16 de septiembre del 2015



V.III.II. Turismo Rural:

El Turismo rural genera un conjunto de relaciones humanas resultantes de la visita de turistas a comunidades campesinas; aprovechando y disfrutando el ambiente, los valores naturales, culturales y socio-productivos. La incorporación de la actividad turística al sector rural ha despertado gran interés porque atiende una demanda en crecimiento, ocupa factores ociosos (mano de obra y capital), y evita el éxodo del campo incorporando a la mujer y a los jóvenes como protagonistas.



Imagen No. 12. Turismo rural. Benamahoma. Sur oeste de España.
Fuente: Wikipedia enciclopedia libre18/08/015

V.III.III. Turismo de naturaleza:

El turismo de naturaleza es una actividad turística en la que la motivación del viaje, excursión o selección del destino, está determinada por la necesidad del acercamiento y disfrute de la naturaleza, este comprende cuatro modalidades.

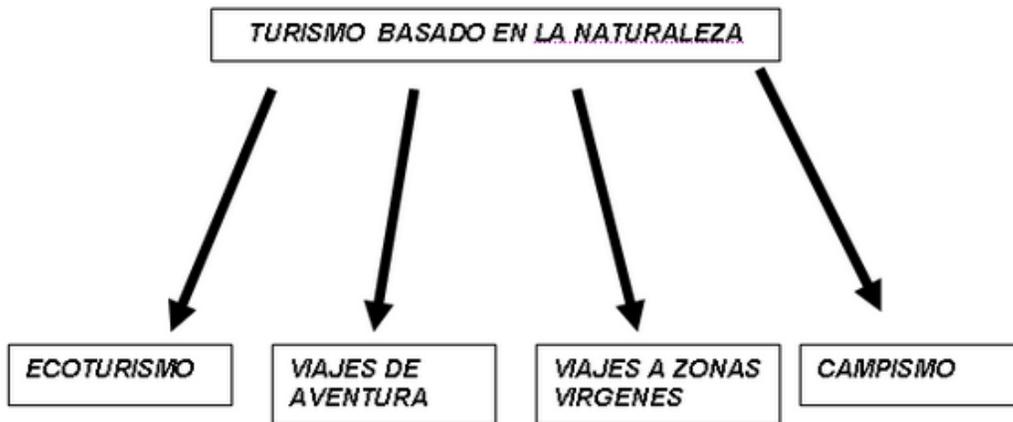


Gráfico No. 3. Modalidades del turismo de naturaleza.
Fuente: Paul F. J Eagle. 1997. International Ecotourism Management: using Australia and Africa as case studies.



V.III.VI. Ecoturismo:

Se refiere a actividades turísticas basadas en la sustentabilidad, respeto, preservación y apreciación del medio natural, promoviendo eso tanto en turistas como en los habitantes y trabajadores de centros turísticos con esta ideología.

Según la Sociedad Internacional de Ecoturismo (TIES sus siglas en inglés) ecoturismo es “El viaje responsable a las áreas naturales para conservar el medio ambiente y mejorar el bienestar de las personas locales⁷. Tanto organizadores de las actividades eco turísticas como participantes deberían seguir los siguientes principios:

- Minimizar los impactos, ambientales y sociales
- Aumentar la conciencia y el respeto por el ambiente y la cultura
- Ofrecer experiencias positivas tanto para los visitantes como para los anfitriones.
- Ofrecer beneficios financieros directos para la conservación.
- Proveer beneficios financieros y participación real para la población local.
- Aumentar la sensibilidad de los turistas hacia el país anfitrión en su clima político, cultural y social.

V.III.V. Parque ecológico:

Los parques son espacios verdes de uso público. Se trata de zonas donde suele haber abundancia de árboles y plantas, con césped y diversas instalaciones (como bancos, juegos infantiles, fuentes y otros equipamientos) que permiten disfrutar del ocio y del descanso.



Imagen No. 13. Parque ecológico.
Fuente: Wikipedia enciclopedia
libre18/08/015.

⁷ The International Ecotourism Society (TIES). (1990). Definición y principios del Ecoturismo. Recuperado el 17 de septiembre del 2015, de <http://www.ecotourism.org/ties-ecotourism-espa%C3%B1ol>



La finalidad de un parque ecológico es proteger el ecosistema en el que se desarrolla, aunque estas regiones también sirven como recreación y permiten que la población conozca la naturaleza de un determinado lugar, Un parque ecológico ayuda a generar conocimientos valiosos sobre animales, plantas y el resto de los integrantes del ecosistema en cuestión.

V.III.VI. Turismo sostenible:

El turismo sostenible conduce a la gestión de todos los recursos de forma tal, que se puedan satisfacer las necesidades económicas, sociales y estéticas; y mantener, a la vez, la integridad cultural, los procesos ecológicos esenciales, la biodiversidad y los sistemas de los que dependen la vida.⁸.

V.III.VII. Senderismo:

El senderismo, una especialidad del montañismo, es una actividad deportiva no competitiva, o turística que se realiza sobre caminos realizados y acordados por el organismo competente de cada país, estos recorridos se realizan a pie por el campo o la montaña.

V.III.VIII. Permacultura:

Sistema de principios de diseño agrícolas y sociales centrada en la simulación o directamente en el uso de los patrones y las Características observadas En los ecosistemas naturales.

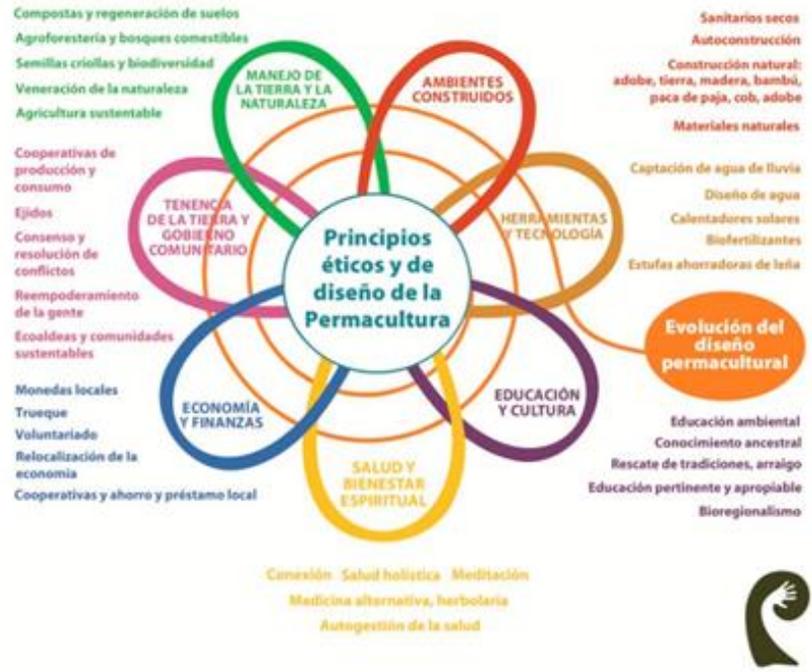


Gráfico No. 4. Flor 7 destinos de la permacultura: La estética y Principios de diseño. Fuente: Google Chrome 18/08/015

⁸ Araneda, C., Morales, K. (2009). Arquitectura para el turismo: Ecoturismo. Recuperado el 19 de septiembre del 2014, de <http://es.slideshare.net/kmiar/catedra1-ecoturismo>

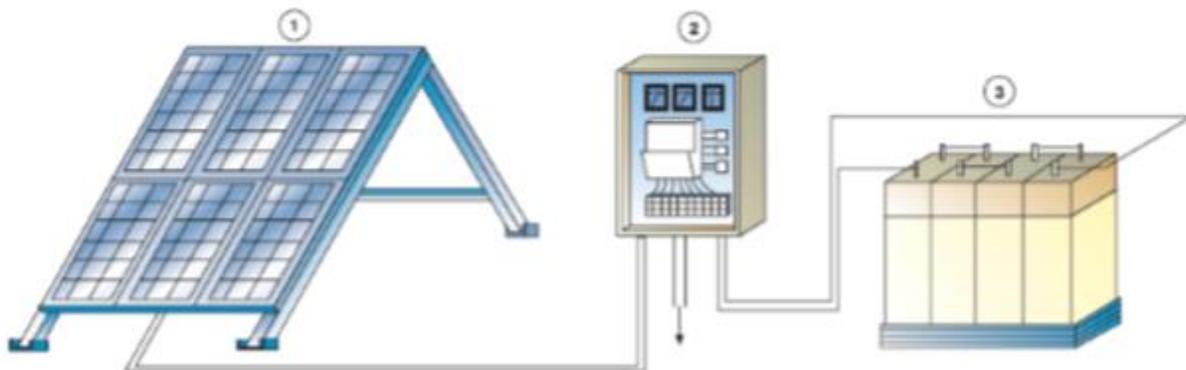


V.IV. Tecnologías aplicables, soluciones bioclimáticas.

V.IV.I. Aprovechamiento de la energía solar.

Implementación del sistema de paneles fotovoltaicos: Es un sistema de captación solar (paneles solares), a través de baterías que almacenan la electricidad generada en Corriente continua al sistema de control (regulador) para asegurar el correcto funcionamiento de carga y descarga de las baterías⁹.

La característica definitoria de estas instalaciones es la autonomía. Se emplean en edificios en los que no se tiene acceso a la red eléctrica y resulta caro tender una línea a la red. Sus principales aplicaciones en el sector de la edificación son para la electrificación de viviendas y edificios, principalmente para iluminación y electrodomésticos de baja potencia y para el alumbrado exterior.



- 1- Paneles fotovoltaicos
- 2- Regulador
- 3- Baterías de almacenamiento

Gráfico No. 5. Instalación Fotovoltaica aislada (EVE, 2005) asistente técnico para la construcción sostenible.
Fuente: Wikipedia enciclopedia libre 18/08/015

⁹ Sistema técnico para la construcción sostenible/ ATECOS/ energía solar fotovoltaica pdf. Recuperado el 18 de septiembre del 2015.



V.IV.II. Captación del agua de lluvia

La captación de agua de lluvia es un medio fácil de obtener agua para consumo humano y/o uso agrícola. En muchos lugares del mundo con alta o media precipitación y en donde no se dispone de agua en cantidad y calidad necesaria para consumo humano, se recurre al agua de lluvia como fuente de abastecimiento. Al efecto, el agua de lluvia es interceptada, colectada y almacenada en depósitos para su posterior uso. En la captación del agua de lluvia con fines domésticos se acostumbra a utilizar la superficie del techo como captación, conociéndose a este modelo como SCAPT (sistema de captación de agua pluvial en techos). Este modelo tiene un beneficio adicional y es que además de su ubicación minimiza la contaminación del agua. Adicionalmente, los excedentes de agua pueden ser empleados en pequeñas áreas verdes para la producción de algunos alimentos que puedan complementar su dieta.

V.IV.III. Ventajas:

- Alta calidad físico química del agua de lluvia.
- Sistema independiente y por lo tanto ideal para comunidades dispersas y alejadas.
- Empleo de mano de obra y/o materiales locales.
- No requiere energía para la operación del sistema.
- Fácil de mantener.
- Comodidad y ahorro de tiempo en la recolección del agua de lluvia.

V.IV.IV. Desventajas:

- Alto costo inicial que puede impedir su implementación por parte de las familias de bajos recursos económicos.
- La cantidad de agua captada depende de la precipitación del lugar y del área de captación.

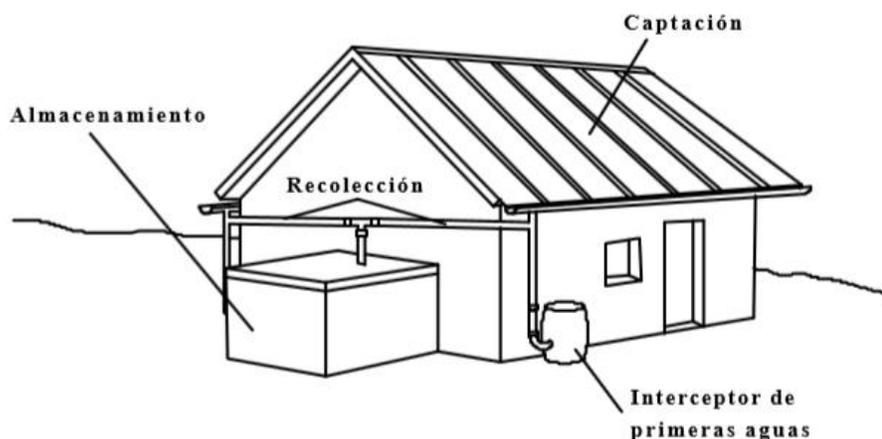


Gráfico No. 6. Sistema de captación de agua pluvial en techos. Guía de diseño para captación del agua de lluvia
 Fuente: Unidad de Apoyo Técnico en Saneamiento Básico Rural (UNATSABAR)- Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud Lima Enero 2001,
 Obtenido de la web 21/08/15

V.IV.V. Sistemas de baños secos

Es un sistema respetuoso del medio ambiente, recupera y recicla nutrientes y materia orgánica para las plantas y evita la propagación de enfermedades, manteniendo limpio nuestro hogar¹⁰.

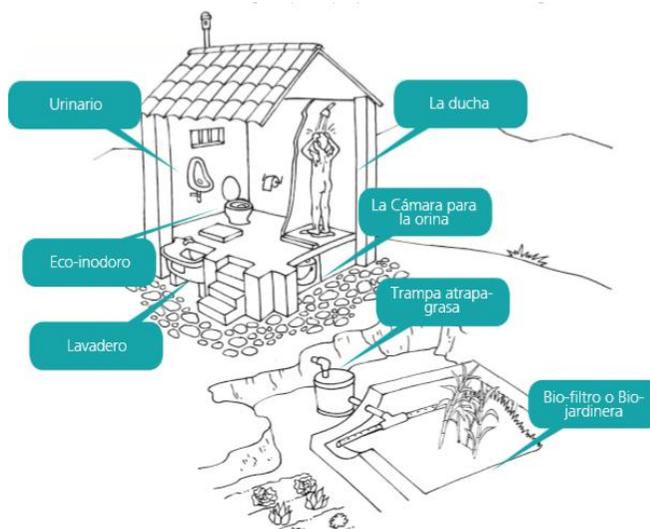


Gráfico No. 7. : Sistema funcional, baño ecológico seco.
 Fuente: Manual de construcción de baño ecológico seco, ITDG y CENCA .Obtenido de la web 15/08/15

¹⁰ Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS). (2006). Sanitario Ecológico: Manual de construcción, uso y mantenimiento. Recuperado el 17 de septiembre del 2015, de <http://www.bvsde.paho.org/bvsapi/e/proyectreg2/paises/colombia/sanitario.pdf>

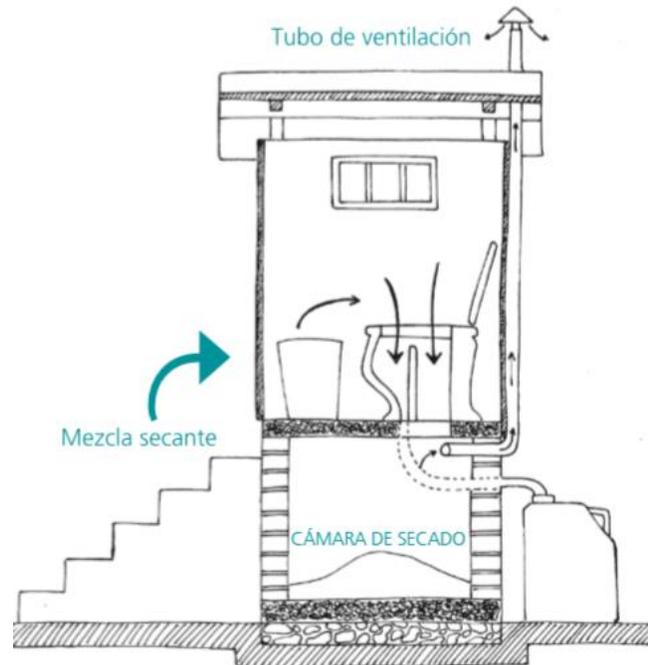


Gráfico No. 8: sección trasversal de inodoro ecológico

Fuente: Manual de construcción de baño ecológico seco, ITDG y CENCA .Obtenido de la web 15/08/15

V.IV.V.I. Características medio ambientales

- Los residuos producimos cuando usamos el baño y el lavadero, no entran en contacto con el suelo y el agua, antes de ser tratadas, estas se pueden utilizar en la producción de compostaje como abono.
- Al usar este sistema, el eco-inodoro no consume agua.
- Recupera y recicla nutrientes y materia orgánica para las plantas.

Las heces y la orina, contienen nutrientes: nitrógeno, fosfato y potasio, indispensables para el buen crecimiento de las plantas. Al usarlos como fertilizante se aprovecha su valor nutritivo, principalmente de la orina, que contiene la mayor cantidad de todos ellos.

Las heces después de 1 año en las cámaras de secado, tienen apariencia de tierra y la podemos incorporar a los otros residuos que usamos en el compostaje, o usarla como pre-abono en los árboles.



V.V. Sistemas de reciclaje

V.V.I. Clasificación de la basura:

La basura está formada por un conjunto de materiales heterogéneos. Casi la mitad de la basura está constituida por materiales no fermentables llamados inorgánicos, la mayor parte de los cuales son envases o embalajes. Gran parte de estos materiales se pueden reciclar y recuperar. El resto de los materiales son los residuos orgánicos, que también se puede recuperar para devolvérsela a la tierra como abono y ayudando a mantener el nivel de fertilidad de la misma¹¹. Para su recuperación y reciclaje es necesario separar y clasificar la basura.

Según su composición la basura se puede clasificar en:

- Residuo orgánico: todo desecho de origen biológico, que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y residuos de la fabricación de alimentos en el hogar, etc.
- Residuo inorgánico: todo desecho de origen no biológico, de origen industrial o de algún otro proceso no natural, por ejemplo: plástico, telas sintéticas, etc.
- Residuos peligrosos: todo desecho, ya sea de origen biológico o no, que constituye un peligro potencial y por lo cual debe ser tratado de forma especial.

V.V.II. Reciclaje:

Es un proceso por el cual recuperamos total o parcialmente materia prima reutilizable de un producto ya elaborado¹². Beneficios del reciclaje¹³.



- Reduce la necesidad de vertederos y del proceso de incineración. Imagen No. 14. Reciclaje de material plástico de desecho. Fuente: Arquitectos sin fronteras
- Evita la contaminación causada por la fabricación de productos de materiales vírgenes.

¹¹ Planética. (2011, Febrero). Clasificación de los Residuos. Recuperado el 19 de septiembre del 2015, de <http://www.planetica.org/clasificacion-de-los-residuos>

¹² InspirAction. (2009). Qué es el Reciclaje. Recuperado el 20 de septiembre del 2015, de <https://www.inspiration.org/cambio-climatico/reciclaje>

¹³ El Reciclaje. (2010). El Reciclaje. Recuperado el 18 de septiembre del 2015, de <http://elreciclaje.org>



- Ahorra energía.
- Reduce las emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático y global.
- Ahorro de recursos naturales renovables o no como madera, agua y los minerales.
- Ayuda a mantener y proteger el medio ambiente para las generaciones futuras.
- Se reducen nuestros niveles de basuras y conseguimos de forma directa materias primas que habría que extraer de la naturaleza, con el coste económico y medioambiental que eso supone.

V.VI. Compost:

Es el producto que se obtiene de compuestos que forman o formaron parte de seres vivos en un conjunto de productos de origen animal y vegetal; constituye un “grado medio” de descomposición de la materia orgánica que ya es en sí un magnífico abono orgánico para la tierra, logrando reducir enormemente la basura.



Imagen No. 15. Compostor Artesanal.
Fuente: Wikipedia enciclopedia libre
20/08/015

El compostaje se forma de desechos orgánicos como:

restos de comida, frutas y verduras, aserrín, cáscaras de huevo, restos de café, trozos de madera, poda de jardín (ramas, césped, hojas, raíces, pétalos, etc.). La materia orgánica se descompone por vía aeróbica o Por vía anaeróbica. Llamamos “compostaje” al ciclo aeróbico (con alta presencia de oxígeno) de descomposición de la materia orgánica. Llamamos “metanización” al ciclo anaeróbico (con nula o muy poca presencia de oxígeno) de descomposición de la materia orgánica.

V.VI.I. Técnica de compostaje:

V.VI.I.I. Compostaje en pilas estáticas:

Se forman pilas, en un bote o caja metálica grande (mínimo 1 m³, máximo 1.5 m³) con tapa, colocando una capa gruesa (aproximadamente 6 cm) de aserrín o tierra y se deja sin movimiento, se vierte ahí todos los desechos orgánicos y se cubren con otra capa de tierra, para que se mantenga la humedad se rocía con un poco de agua que resulta indispensable y se espolvorea con cal para evitar malos olores, termina ventilándose naturalmente por un proceso de convección.



V.VII. Normas, criterios y parámetros de diseño





V.VIII. Plan de manejo y protección, área protegida Laguna de Apoyo.

Resolución Ministerial No. 001-2010, Aprobada el 18 de Enero del 2010

Inciso II del plan de manejo y conservación de la laguna de Apoyo.

La laguna de Apoyo fue declarada por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) como área protegida 4 de noviembre de 1991 (Decreto 42-91 1991). Por ser hábitat de fauna nativa de importancia para los objetos mundiales de conservación; es un eslabón claro dentro del corredor natural de áreas protegidas en el pacifico de Nicaragua; hospedero de flora y fauna y belleza natural; enclave turístico de enorme potencial; importante proveedor de servicios ambientales otorgados a la población aledaña.

Art.6 Plan de manejo en áreas protegidas en la Reserva Natural laguna de Apoyo.
Establece las siguientes prohibiciones.

- ⇒ Usar y almacenar combustibles, explosivos, sustancias venenosas, pesticidas, productos químicos; prohibidos por la ley
- ⇒ Hacer fogatas, provocar incendios y quemas abiertas de basura
- ⇒ La introducción de lanchas de motor, motos acuáticas y cualquier otro vehículo de esta índole, exceptuando las que cuenten con autorización escrita de MARENA.
- ⇒ La tala de árboles o arbustos en pie, vivos o muertos, ni el removido de la cobertura vegetal, transporte y comercialización del recurso forestal.
- ⇒ Hacer fogatas, provocar incendios y quemas abiertas de basura.
- ⇒ Cazar o capturar animales dentro del área protegida. Excepto con fines investigativos autorizados por MARENA
- ⇒ La introducción de especies exóticas de plantas y de animales en el área protegida
- ⇒ El cambio de uso de los suelos.
- ⇒ La apertura de nuevos caminos de acceso vehicular excepto senderos con fines de interacción ambiental y ecoturismo.
- ⇒ La ejecución de obras de construcción que impida la libre circulación en el área de la costa, tales como muros, ranchos, bares etc...
- ⇒ Emplazamiento de proyectos y obras de construcción en terrenos susceptibles a inundación, deslizamiento de masas de tierra.
- ⇒ Construir estaciones de gasolina, talleres de mecánica, industrias químicas, petroquímicas, maquiladoras, acuícola, agropecuaria minera, etc....



V.IX. Decretos, Normas, Ordenanzas y Resoluciones Administrativas:

V.IX.I. Resolución ministerial N°10-2003:

Resuelve: Establecer los criterios, requisitos y el procedimiento administrativo de la planificación física para el desarrollo del turismo sostenible en el SINAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas).

En su Capítulo II, sobre los criterios de zonificación, el Artículo 17 establece que para la zonificación con fines turísticos de las Áreas Protegidas del SINAP, se deberá tomar en cuenta los siguientes criterios:

- ❖ Integralidad,
- ❖ sostenibilidad
- ❖ reducción de riesgos, funciones y servicios ambientales eco sistémicos, paisaje, cultura nativa, y protección del recurso bosque, suelo y agua.

V.IX.II Artículo 14 se refiere a la infraestructura en zonas turísticas.

Establece que en la planificación de las zonas turísticas se determinará el tipo de actividades turísticas permisibles; y que para cualquier caso, en las actividades que requieran el establecimiento de edificaciones o infraestructura, éstas se ejecutarán respetando los siguientes parámetros:

- ❖ Deben construirse edificaciones compatibles con el paisaje y la capacidad de carga del área. La construcción de edificios para alojamiento deberá buscar siempre un diseño de conjunto en armonía con el medio ambiente y que se ajusten a la topografía del terreno.
- ❖ Utilizar y revalorizar prácticas, técnicas, materiales, diseños y costumbres autóctonas.
- ❖ La erosión para todos los edificios y senderos debe ser controlada.
- ❖ Deben evitarse fuentes de sonidos u olores desagradables cerca de las instalaciones turísticas.
- ❖ Evitar la contaminación lumínica.
- ❖ Todo tipo de agua debe ser manejada adecuadamente.
- ❖ Evitar desagües de aguas grises y servidas en áreas vecinas a ríos, lagunas, mares o en áreas de alto nivel turístico.



- ❖ El diseño arquitectónico y de conjunto deberá tomar en cuenta las variaciones estacionales (lluvias, ángulo solar, etc.) y la existencia o eventualidad de riesgos naturales (derrumbes, plantas o animales peligrosos, inundaciones, etc.).
- ❖ Deberá evaluarse la disponibilidad de un sistema eficiente de comunicación (teléfonos, radios comunicadores, etc.).
- ❖ Deberá planificarse un sistema de evacuación en caso de emergencia.

V.IX.III En cuanto al diseño arquitectónico.

V.IX.IV. Los Artículos 17, 18, 19 y 20 establecen, respectivamente, que:

- ❖ En los diseños arquitectónicos para el establecimiento de edificaciones e infraestructura en las zonas turísticas se debe buscar la armonía con el entorno natural y cultural.
- ❖ El análisis de los factores naturales deberá comprender tanto los elementos para optimizar su aprovechamiento como aquellos que deben minimizarse por su impacto en el visitante.
- ❖ El diseño arquitectónico deberá considerar los factores humanos tales como los recursos arqueológicos, históricos, antropológicos, étnicos, religiosos, culturales y sociales en general.

V.IX.V. Norma técnica obligatoria nicaragüense de accesibilidad.

Establece las normas y criterios básicos para la prevención y eliminación de barreras en el medio físico para aquellos usuarios con movilidad reducida, cuya aplicación debe manifestarse en la actividad del diseño arquitectónico y urbano así como en el mejoramiento continuo de los servicios.

V.IX.V.I. Normas para instalaciones recreativas.

Los miradores turísticos, las playas, los muelles deportivos, polígonos de tiro y los puertos de pesca también se considerarán zonas de actividades accesibles a personas con limitaciones y/o movilidad reducidas. - Se considerarán en los estacionamientos vehículos que transporten personas con limitaciones y/o movilidades reducidas sean ubicados en el interior de los campamentos y áreas de acampar muy próximos a las instalaciones de uso público como bares, almacenes, tiendas y otros. - Al planificar e instalar los miradores turísticos, los puertos, los embarcaderos se procurará que las carreteras lleguen lo más cerca posible y se señalizarán convenientemente.



V.IX.V.II. Restaurantes.

En los restaurantes, todas las áreas de mesas deben cumplir con:

- Todo restaurante debe tener una mesa accesible para personas con discapacidad.
- El diez por ciento de las mesas debe ser accesibles; dejando reservadas al menos una mesa.
- El acomodo de las mesas debe permitir espacios de circulación mínimos de 0,90 m para personas con problemas de limitaciones y movilidad reducida, y áreas de aproximación suficientes de personas en silla de ruedas.
- Las mesas deben ser estables y permitir una altura para el acercamiento en silla de ruedas. Las áreas de circulación principal serán de 1,20 m de ancho.
- Las áreas de circulación secundaria serán de 0,90 m de ancho.
- Las barras de servicio deben tener la altura adecuada para el uso de personas en silla de ruedas.
- En los espacios para restaurantes se recomienda la instalación de alarmas visuales y sonoras, para personas con deficiencia visual y auditiva.
- En los servicios sanitarios los abatimientos de puertas deben ser hacia fuera.



VI. Hipótesis.

Con la realización del proyecto, Centro turístico Laguna de apoyo en el municipio de Catarina, Masaya. Se desarrollaría el potencial turístico de la zona, se aportaría al desarrollo económico del municipio y se lograría aprovechamiento sostenible, sustentable y armonioso de los recursos existentes, no solo por parte de las personas que visiten complejo turístico, sino de la población en general.



VII. Metodología

VII.I. Tipo de Estudio

El tipo de estudio a implementar es de carácter cuantitativo con un enfoque correlacional, ya que se analizará el medio físico – natural, a partir de la relación entre variables dependientes e independientes.

Para la temporalización del estudio se empleará el método longitudinal ya que la investigación se realizará en un tiempo prolongado, analizando la evolución de cada uno de los eventos en análisis.

VII.I.I. Etapas:

- Examinar las características del problema escogido
- Elegir los temas y Fuentes apropiadas
- Elaborar las técnicas para la recolección de datos
- Establecer, a fin de clasificar los datos, categorías precisas que se adecuen al propósito del estudio y permitan poner de manifiesto las semejanzas, diferencias y relaciones significativas.
- Verificar la validez de las técnicas empleadas para la recolección de datos.
- Realizar observaciones objetivas y exactas.
- Describir, analizar e interpretar los datos obtenidos, en términos claros y precisos.

VII.II. Universo y Muestra.

Nuestra área de estudio estará constituida por un universo de 15,000 habitantes en el municipio de Catarina entre las edades de 16 años a 60 años con un nivel económico variable, integrado tanto por la zona urbana como la zona rural que conforman el municipio.

Para la obtención de los datos requeridos utilizaremos un muestreo de tipo probabilística, ya que esta se aplicará a un total de 25 turistas, tanto nacionales como extranjeros, seleccionados al azar.



VII.III. Métodos de investigación.

Para la realización de la siguiente investigación, se aplicó el método científico, el cual se refirió a criterios y procedimientos generales que guiaron el trabajo científico, para alcanzar un conocimiento objetivo de la realidad.

VII.IV. Técnicas de investigación.

En la presente investigación se implementaron las siguientes técnicas.

- La documental cuya base fue la consulta de diferentes libros y otras fuentes, a fin de obtener información, en cuanto a las teorías en las que sustentó la investigación.
- Se recabaron datos de diferentes estudios relacionados al tema, que se contemplaron en el desarrollo de la investigación.
- En cuanto al estudio de campo, se implementó una guía de observación y entrevista, donde se analizaron las características del entorno existente, así como los criterios de las personas entrevistadas.

VII.IV.I. Procedimiento para la recolección de datos.

Para el proceso de recolección de datos se implementaron las siguientes actividades:

Se visitó el sitio de estudio (Reserva mirador de Catarina), se aplicó una encuesta al azar de carácter exploratoria a los diferentes turistas que visitan la reserva, para ello se procurara encuestar a turistas tanto nacionales como extranjeros con fin de conocer la viabilidad de nuestro proyecto, así como el conocimiento general que se posee del daño y la protección al medio ambiente.

Con método de la observación se pretende diagnosticar las características físico-naturales encontradas en el sitio, así como el potencial turístico posible a desarrollar.



VII.V. Variables de Estudio.

En la unidad de estudio nuestras variables serán:

- El turismo tanto nacional, como internacional que visita el municipio.
- Las características físico-naturales de la zona.
- las actividades turísticas a desarrollarse en nuestro proyecto,
- La población del sitio.
- Los hoteles bioclimático.

VII.VI. Instrumento.

Para nuestra investigación utilizaremos la encuesta exploratoria como instrumento de apoyo, esta se realizara a los turistas tanto nacionales como extranjeros que visitan el municipio de Catarina. Tomando en consideración la dimensión de dicho municipio, la encuesta será aplicada a un pequeño grupo cuidadosamente seleccionado comprendido entre las edades de 16 años a 60 años.



VII.VII. Diseño metodológico

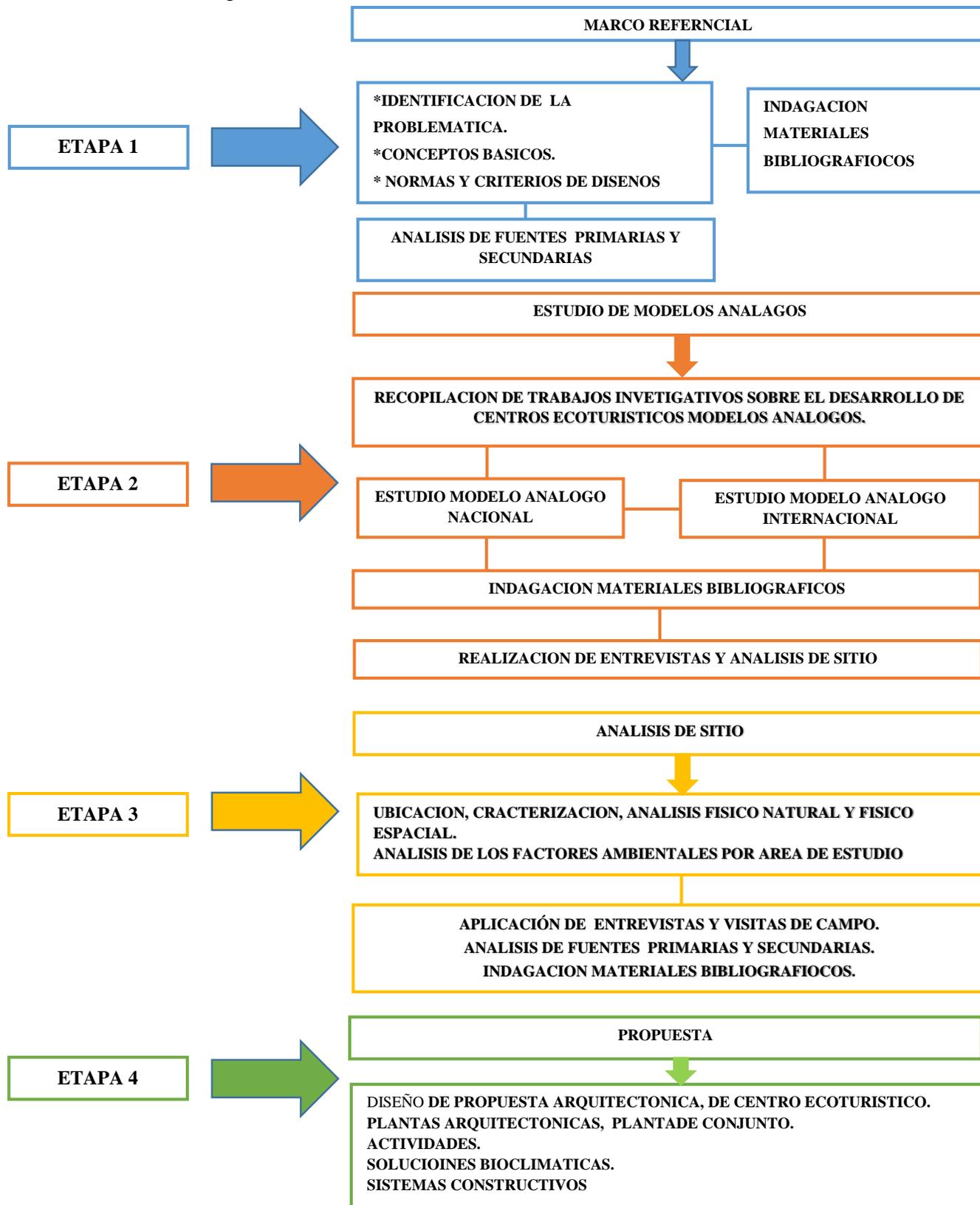


Gráfico No. 9. Diseño Metodológico
Fuente elaboración propia

ETAPA 2



NACIONAL



INTERNACIONAL

MODELOS ANALOGOS



VIII. Modelo análogo internacional

VIII.I Reserva Natural Atitlán:

Al lago de Atitlán y al valle de San Buenaventura en Panajachel, Guatemala. A sufrido transformaciones desde cuando era un antiguo poblado maya a finales de 1700 pasando a ser una hacienda de caña a mediados de 1800, y a una plantación de café a comienzos del siglo XX y finalmente en 1995, convirtiéndose en una reserva natural que, en 1995, abrió al público el mariposario y unos cortos senderos naturales. Para 1997 la Reserva Natural tuvo su primer centro de visitantes; inauguró los puentes colgantes de la catarata en 1999 y el actual Centro de visitantes en los primeros días del 2001.

Hoy la reserva es un lugar privilegiado para gozar el magnífico entorno natural de la cuenca del lago Atitlán. A través de los programas de extensión y el patrocinio de “Todos por el Lago”, la Reserva es un lugar para hablar del futuro. Su objetivo es el de mantener las comunidades de vida y su entorno de manera que las generaciones futuras tengan acceso a este extraordinario patrimonio.

La Reserva Natural está comprometida con la biodiversidad, con la certeza de que los humanos somos y reflejamos la riqueza de nuestro entorno. Este proyecto financiado por el sector privado es una alternativa económicamente viable al uso tradicional del al tierra y los recursos de la región.

Desde los ochentas se han sembrado más de 200.000 árboles en el valle de San Buenaventura con especial énfasis en los que proveen alimento y refugio para la vida silvestre.



VIII.II. Lamina de ubicación Reserva Natural Atitlán



Lámina No. 1 Ubicación reserva natural Atitlán



VIII.III. Infraestructura.

Actualmente la Reserva cuenta con las siguientes instalaciones:

- Un centro de visitantes con información sobre la historia natural y social de la cuenca del lago de Atitlán;
- Área de recepción para visitantes
- Restaurante
- Tienda de recuerdos
- Espacio de usos múltiples para seminarios
- Talleres, exhibiciones y presentaciones
- Estacionamiento para buses y vehículos privados.
- Un laboratorio para la reproducción de pupas y crisálidas con información sobre el ciclo de vida de las mariposas, más de 2.000 plantas y cerca de 200 especímenes vivos de cerca de 10 especies nativas de mariposas.
- Alojamientos con terrazas exteriores diseñados para familias o pequeños grupos.
- Un auditorio (capacidad 200).



VIII.IV. Topografía



Lámina No. 2. Lámina Topográfica



VIII.IV. Suelo y subsuelo



Lámina No. 3. Suelo y Subsuelo



VIII.V. Clima



Lámina No. 4 Clima



VIII.VI Paisaje

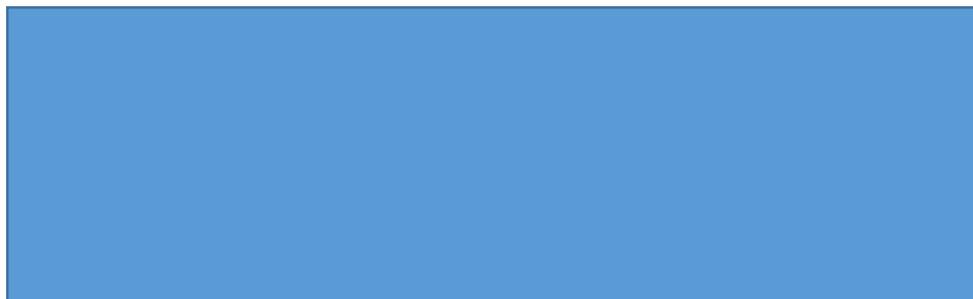


Lámina No. 5. Paisaje



VIII.III. Actividades Turísticas Desarrolladas en la Reserva.

- Senderos naturales con señalización para giras auto guiadas.
- Un mariposario con aproximadamente unos 5.625 metros cuadrados de espacio de vuelo,
- Visitas a una catarata de cerca de 23 metros de altura donde se atraviesan tres puentes colgantes.
- Apreciación de la naturaleza visitas a recintos abiertos para monos, pizotes (tejón), mapaches y otra vida silvestre en medio del bosque del cafetal con una plataforma de observación y un café al aire libre.
- playa privada con equipo sencillo para divertirse en el agua y con una estupenda vista.
- Área para acampar, área para fogatas, sanitarios, duchas con agua caliente y seguridad.
- Cables X-Tremos: un circuito de 08 travesías que van desde los 90 hasta los 320 metros de largo por cataratas, cañones, el valle y el bosque del café.
- Arboretum
- Cabalgatas
- Paisajismo apreciación del entorno natural.



VIII.IV. Análisis forma función.

Restaurante



Imagen No. 16. Vista interna de Restaurante
Fuente: <http://tripadvisor.com.mx>

El restaurante es de planta cuadrada, con uso de madera y ladrillo como materiales de construcción principales, teja de barro en el techo, y madera como piso, destacan elementos decorativos en ladrillo de barro.



Imagen No. 17. Sala principal, restaurante.
Fuente: <http://tripadvisor.com.mx>

La ventanearía en los ambientes es en tres de los cuatro lados que los conforman, protegiendo las ventanas en las que existe incidencia solar con elementos típicos de la región usados como cortinas, para integrar el estilo vernáculo utilizado para construir.

Alojamiento



Imagen No. 18. Vista externa, alojamiento.
Fuente: <http://tripadvisor.com.mx>

Las áreas de alojamiento son bungalows rústicos, de madera en su mayoría con techo de lámina policarbonato, de uno y de dos niveles, cada bungalow tiene capacidad para cuatro personas.



Centro de conferencias



Imagen No. 19. Vista externa salón de conferencias.
Fuente: <http://tripadvisor.com.mx>

En el salón de conferencias, los espacios son semiabiertos para establecer integración con la naturaleza circundante. Los materiales usados son mampostería en las paredes, barro cocido en los pisos y un techo similar al del centro de visitantes, formado por una carpa sostenida por cañas de bambú.

Centro de Visitantes



Imagen No. 20. Vistas interna estructura de techo
Centro de visitas
Fuente: <http://tripadvisor.com.mx>

El centro de visitantes tiene una forma orgánica proporcionada por el uso de una carpa como cubierta y estructura de madera que la soporta. El resto de materiales usados son madera, piedra y concreto en algunas áreas

Temascales



Imagen No. 21. Vista externas, Temascales.
Fuente: <http://tripadvisor.com.mx>

Dentro de la infraestructura turística se incluye temascales, o baños de vapor de la cultura maya, que son muy utilizados por los visitantes como nueva experiencia, su construcción es de piedra y concreto.



Camping



Imagen No. 22. Vista áreas de acampar.
Fuente: <http://tripadvisor.com.mx>

Cuenta con un área para acampar, de aproximadamente 500 metros cuadrados rodeada de vegetación y aislada por la misma del resto del conjunto, aunque tiene acceso directo a servicios sanitarios

Canoping



Imagen No. 23. : Canopy sobre la cascada.
Fuente: <http://tripadvisor.com.mx>

Existen varios tipos de canoping en la reserva, el más utilizado es el tipo tirolesa, que cuenta con 8 tramos de hasta 320 metros de largo, enmarcados por el atractivo paisajístico de la catarata con que también cuentan



Imagen No. 24. Canopy, puente colgante.
Fuente: <http://tripadvisor.com.mx>

Se tiene la modalidad de escaleras y puentes colgantes, con la dificultad que para hacer uso de éstos, sí se requiere de una condición física más o menos aceptable.



VIII.V. Actividades realizadas



Imagen No. 25. Canopy, cables bajos
Fuente: <http://tripadvisor.com.mx>

El otro tipo de canopy que se ha incluido es el de cables bajos, que al igual que las escaleras tiene la dificultad de requerir una aceptable condición física, por lo que estos dos tipos no son tan utilizados como las tirolesas convencionales.

Senderos



Imagen No. 26. : Senderos definidos.
Fuente: <http://tripadvisor.com.mx>

Los senderos, incluyen caminos definidos y puentes colgantes, que son utilizados para lograr el recorrido circular, no transitar el mismo camino de ida que de vuelta, el punto de retorno de los senderos es un mirador panorámico.



Imagen No. 27. Senderos.
Fuente: <http://tripadvisor.com.mx>

Para realizar el ascenso de los senderos se han trazado dos rutas distintas, de acuerdo con la condición física de los visitantes, en este caso una de las rutas que va rodeando la ladera para disminuir la pendiente de subida y de bajada, utilizada por las personas de una condición física baja.



VIII.VI. Análisis Estructural

Los materiales utilizados en cada edificio son principalmente autóctonos de la zona los más utilizados son: el bambú, la madera la piedras, además de concreto a menor escala. Cada estructura, además de jugar con la volumetría, se adapta a la topografía del lugar, jugando con los niveles encontrados.

Edificio	Cerramiento	Estructura, de techo	Cubierta de techo	Acabados
<p>Restaurante</p>  <p>Imagen No. 28. Perspectiva Interna Fuente: http://tripadvisor.com.mx</p>	<p>Madera. Ladrillos de barro.</p>	<p>Madera curada</p>	<p>Teja de barro</p>	<p>Piso de madera texturizada</p>
<p>Alojamientos</p>  <p>Imagen No. 29. Perspectiva Externa Fuente: http://tripadvisor.com.mx</p>	<p>Madera a manera de troncos, Sobre pilotes de madera</p>	<p>Bambú</p>	<p>Láminas de policarbonatos</p>	<p>Piso de madera, con acabados rústicos</p>
<p>Centro de conferencia</p>  <p>Imagen No. 30. Perspectiva Externa Fuente: http://tripadvisor.com.mx</p>	<p>Madera, Mampostería</p>	<p>Bambú</p>	<p>Láminas de policarbonatos</p>	<p>Piso de barro</p>



<p>Centro de visitas</p>  <p>Imagen No. 31. Perspectiva Externa Fuente: http://tripadvisor.com.mx</p>	<p>Bambú</p>	<p>Bambú</p>	<p>Láminas de tela a manera de carpa</p>	<p>Piso de barro, con madera reciclada</p>
---	--------------	--------------	--	--

VIII.VII. Elementos retomados para la elaboración de la propuesta.

VIII.VII.I Modelo Análogo Internacional.

Dentro de los principales elementos a retomar se encuentran, cada una de las actividades ecológicas desarrolladas en la reserva que pudieran ser retomadas en la elaboración de nuestra propuesta.

- Senderos naturales con señalización.
- Apreciación de la naturaleza.
- Área para acampar, área para fogatas, sanitarios.
- Cables X-Tremos.
- Arboretum
- Cabalgatas
- Paisajismo apreciación del entorno natural.



VIII. VIII. Forma, función.

La adaptación de la forma a las necesidades del espacio (luz natural, ventilación, aprovechamiento de vistas, etc.), siguiendo un concepto.

Detalles arquitectónicos, mobiliario elaborados con materiales naturales, tratamientos naturales utilizados en los recorridos.

VIII.IX. Materiales.

Dentro de los materiales la utilización de sistemas constructivos amigables con el medio ambiente: tejas de barro, ladrillos de barro cocido, madera, piedras, arcilla.

VIII.X. Tecnologías aplicadas amigables con la naturaleza.

- El uso de viveros o huertos.
- Utilización de sistemas de aprovechamiento de energía solar.
- Reciclaje de basura orgánica e inorgánica.
- Compost.
- Utilización del sistema de baño seco, como alternativa de manejo de desechos sólidos y líquidos.



IX. Modelo Análogo Nacional

Hacienda puerta del cielo hotel y Spa



IX.I. Localización del proyecto.

La Hacienda Puerta Del Cielo Ecologde & Spa, está situado al sur oeste de la laguna de Venecia, Nimboja 2, en el municipio de Masatepe a 15 kilómetros de la cabecera departamental de Masaya y a 20 Kilómetros de la reserva Natural Volcán Masaya.

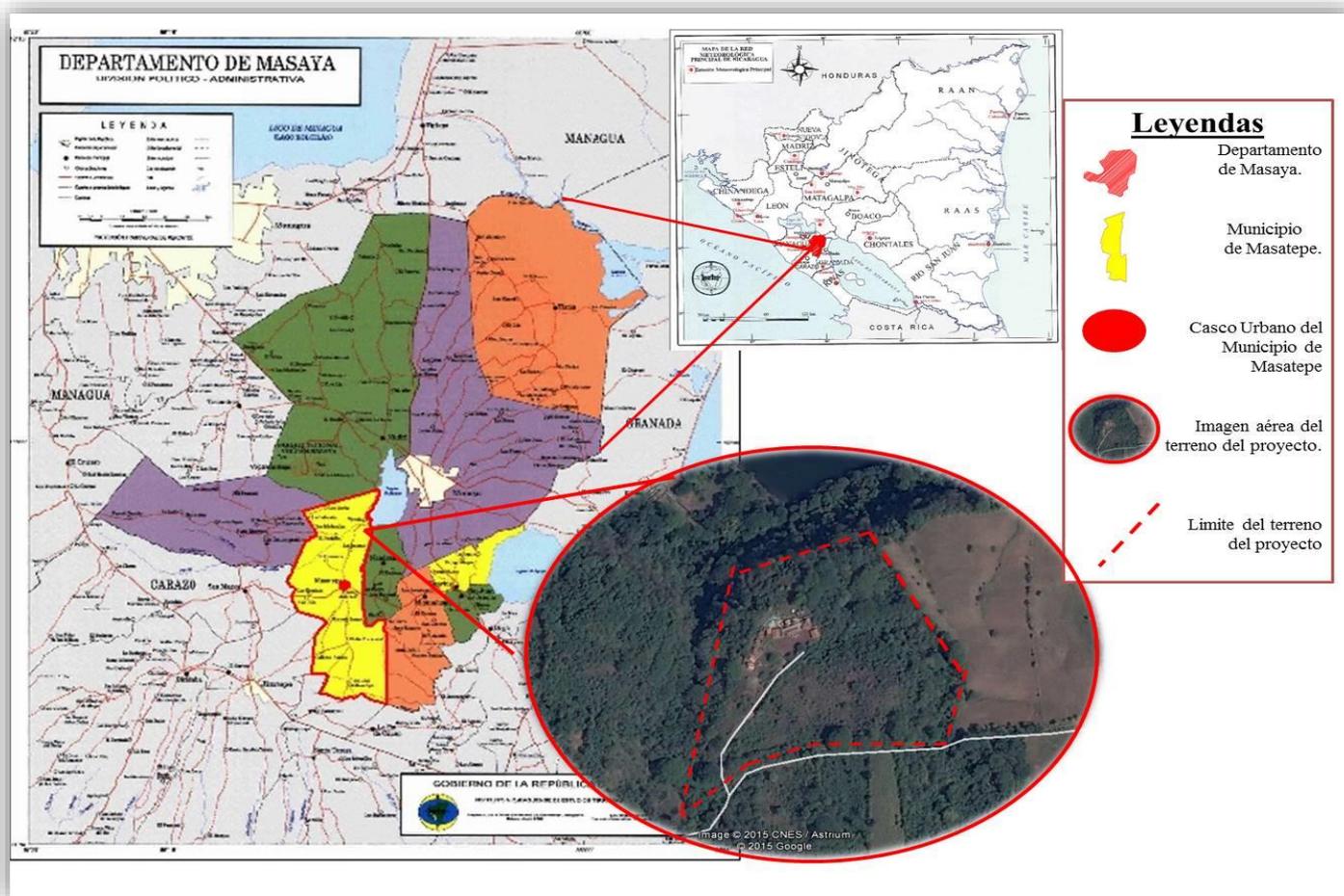


Lámina No. 6. Ubicación Reserva Natural laguna de Apoyo.

Fuente: Elaboración propia



IX.II. Antecedentes

“Hacienda Puerta Del Cielo Ecolodge & Spa,” es un proyecto familiar que surge en el año 2010, luego que el propietario Juan Carlo Espinosa Norori; poblador de la zona adquiriera unas tierras en el año 2006, y la usara para la siembra de granos básicos

Después de algunos años Don Juan y su esposa deciden radicar en los Estados Unidos de América (EUA), optando por destinar el uso de sus tierras para la construcción de un hotel ecológico, cuyo objetivo fundamental era lograr un aprovechamiento sustentable del sitio que integrara al hombre con la naturaleza.



Imagen No. 32. Cabañas.
Fuente: Elaboración propia

La “Hacienda Puerta Del Cielo Ecolodge & Spa”, cuenta con 12 manzanas de tierra, que bordean la laguna de Venecia. Dentro de su infraestructura cuenta con: lobby casa Hacienda área de fumado, un restaurante (multifuncional), mirador, cabañas, spa, viveros, mariposario, arboretum y senderos.

La construcción de este proyecto duro año y medio, El estilo arquitectónico de la Hacienda es una mezcla de estilos tradicionales, con una combinación de sistemas constructivos; desde mampostería confinada, adobe, paja, bambú; en los techos se aplicaron estructura de madera cubiertas de tejas, pajas, como cielo se incorporó la aplicación de la caña de castilla en todas las cabañas que posee la hacienda.



Imagen No. 34. Acceso.
Fuente: Elaboración propia



Imagen No. 33. : Parqueo.
Fuente: Elaboración propia



IX.III. Localización del sitio de estudio.

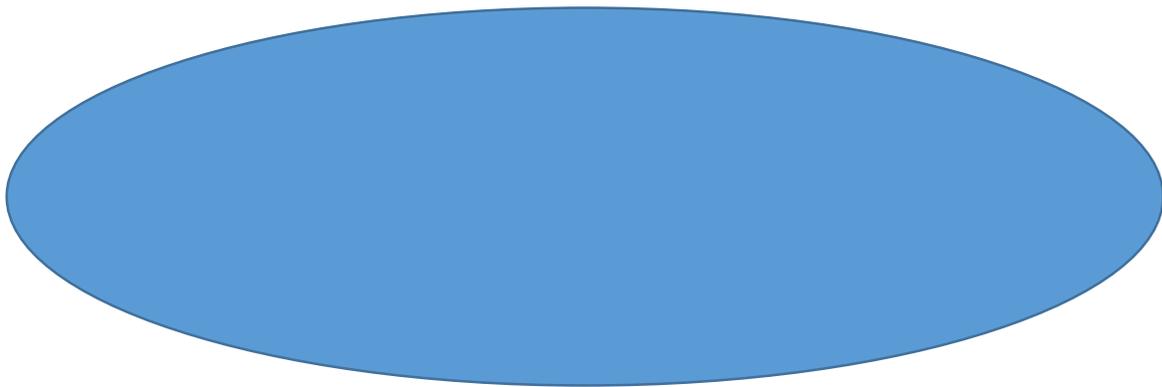


Lámina No. 7 Localización del sitio de estudio.
Fuente: elaboración propia



IX.IV. Análisis del entorno físico Natural

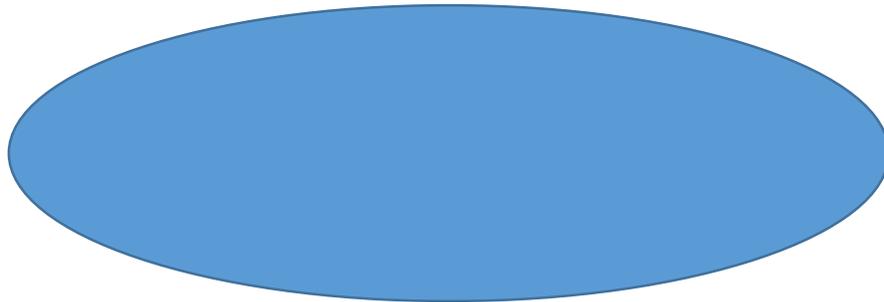


Lámina No. 8: Análisis del entorno físico natural
Fuente: Elaboración propia.



IX.V. Análisis de conjunto.

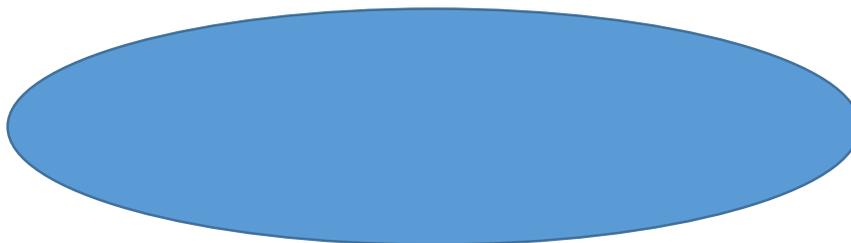


Lámina No. 9: Infraestructura que componen el conjunto.
Fuente: elaboración propia



IX.VI. Accesibilidad al sitio de estudio.

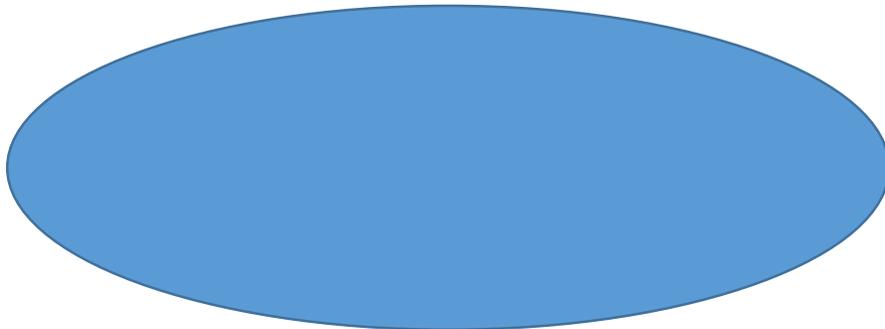


Lámina No. 10. Accesibilidad al sitio de estudio.



IX.VII. Topografía.

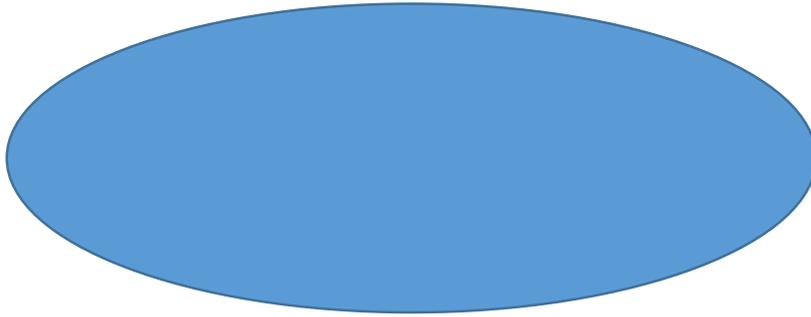


Lámina No. 11. Topografía del sitio



IX.VIII.Vistas del sitio.

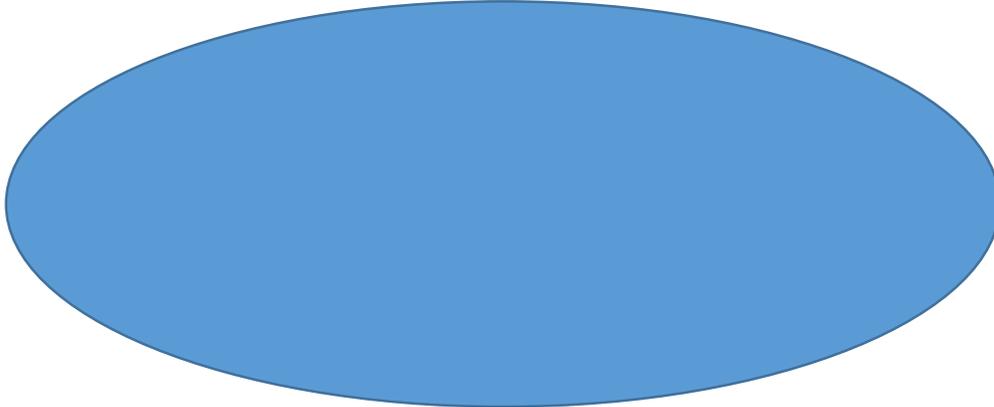


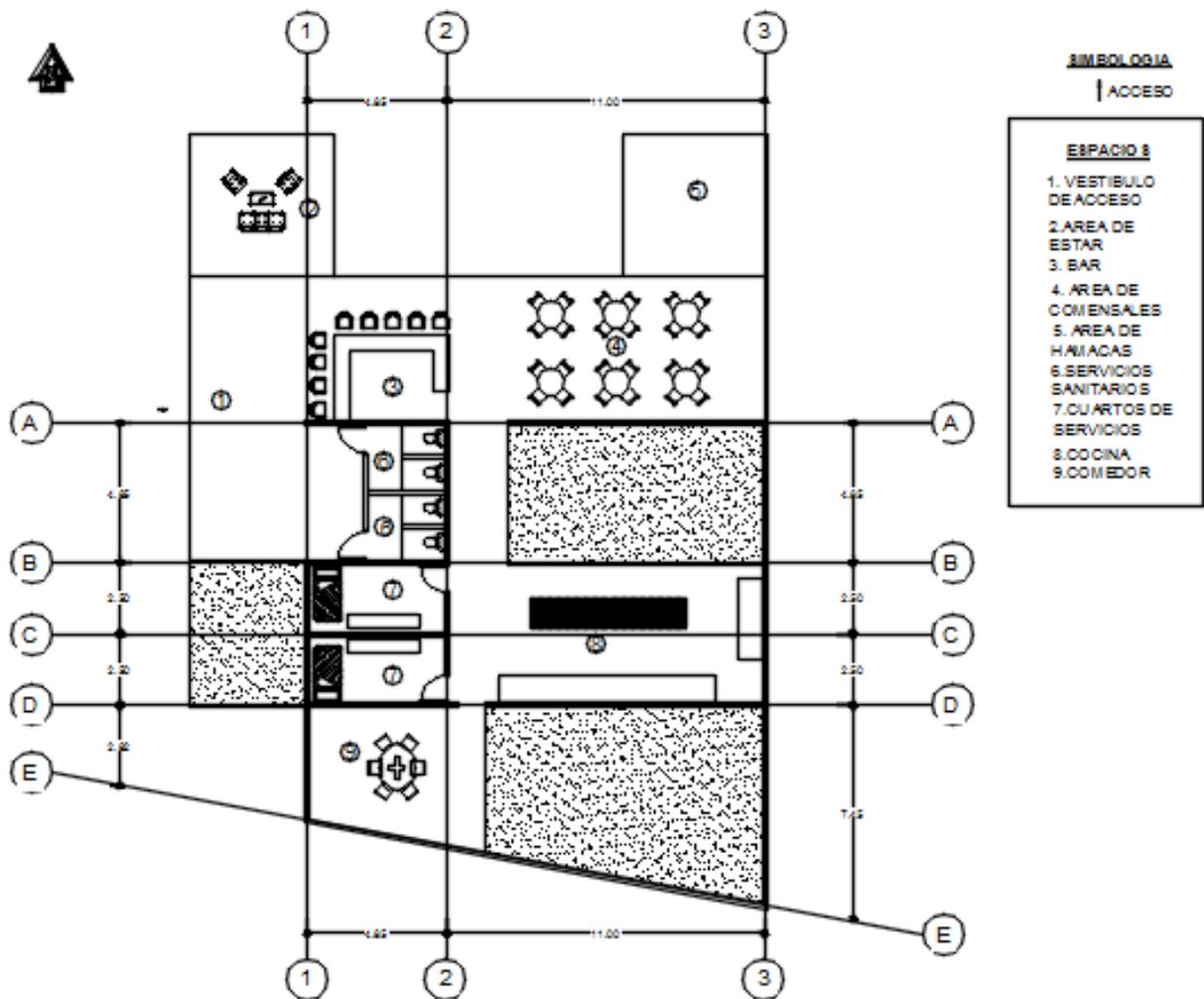
Lámina No. 12. Vistas del sitio.



IX.III. Análisis del sitio (funcional y formal.)

IX.III.I. Restaurante:

Cuenta con los siguientes espacios, posee son una zona pública y privada; zona publica se encuentra un lobby, un bar, área de comensales con vista al volcán Masaya, área de hamacas, mirador con una hermosa vista hacia la laguna y volcán Masaya, y baños públicos; en la zona privada se encuentra la cocina, en ella están 2 cuartos de servicio, lavandería, área de tendedores y el área de almuerzo de los trabajadores. Este restaurante cuenta con un área de 180 m².



Planta No. 1. Distribución área de restaurante

Fuente: Elaboración Propia



IX.III.I. Análisis Forma - Función



Imagen No. 35. : Acceso Principal.
Fuente: Elaboración propia



Imagen No. 36. Barra.
Fuente: Elaboración propia

Los recorridos que posee en su interior el restaurante son horizontales comenzando desde lobby hasta el área de hamacas. Su forma arquitectónica es rectangular ya que se aprovechó al máximo la hermosa vista hacia la reserva volcán Masaya.

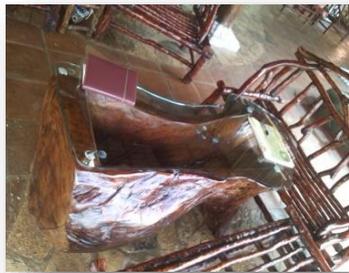


Imagen No. 37. : Mueble de madera.
Fuente: Elaboración propia



Imagen No. 38. Terraza.
Fuente: Elaboración propia

Presentando un estilo siempre tradicional, el restaurante se caracteriza por su estructura y detalles en madera, sobretodo en el área de comensales, sala de estar y lobby.



Imagen No. 39. Área de hamacas.
Fuente: Elaboración propia



Imagen No. 40. Área de hamacas.
Fuente: Elaboración propia

El área de hamacas que posee el restaurante es un área muy hermosa, ya que es al aire libre, con una estructura tradicional compuesta de paja y madera y con una de la hermosa vista hacia lo que es la reserva volcán Masaya.



IX.III.II. Casa Hacienda.

Posee dos cuartos con camas unipersonales (que se pueden convertir en cama matrimonial), con baños privados. Estos cuartos están al lado de la Sala principal de Casa Hacienda, la cual tiene la mejor vista del Parque Nacional Volcán Masaya. Estos cuartos tienen un área de 19 m2 con un área de dormir de 12 m2 o 12' x 11.5'.

IX.III.II.I. Análisis Forma - Función



Imagen No. 41. Perspectiva Interna. Sala
Fuente Elaboración propia



Imagen No. 42. Perspectiva interna. Habitación
Fuente: Elaboración propia



Imagen No. 43. Perspectiva interna, Habitación.
Fuente: Elaboración propia

Esta es una de las cabañas más agradables que posee la hacienda, con una arquitectura tradicional y rustica, con su diferenciado acceso con una pintura del Gueguense, y su estructura de techo que posee de madera en su interior.

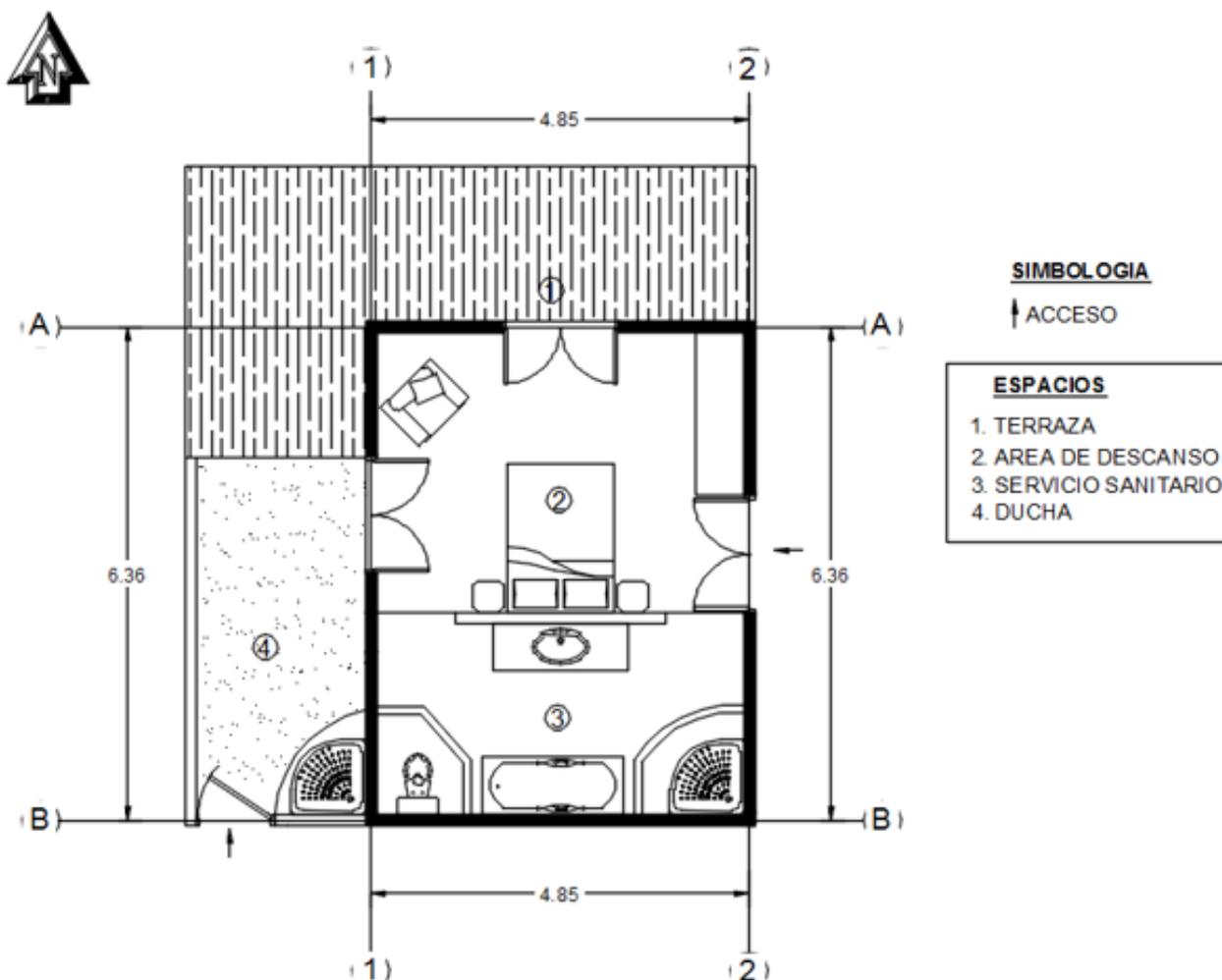
La luz natural es aprovechada al máximo en el interior de la cabaña.



IX.III.III. Casa Linda.

Es la Casa más grande que posee la hacienda, tiene acceso directo a rio-piscina entre sus áreas se destacan una terraza de madera, un baño privado y mini-bar, y un Jacuzzi.

Posee una vista increíble del Parque Nacional Volcán Masaya y del entorno existente. Casa Linda posee un área de 45 m² de los cuales 19 m² son de dormitorio y 54 m² pertenecen al área de Patio y deck.



Planta No. 2. Distribución de ambientes Casa Linda
 Fuente: Elaboración propia



IX.III.III.I. Análisis forma - función

➤ Casa Linda



Imagen No. 44. : Perspectiva Externa
Fuente Propia



Imagen No. 45. Terraza
Fuente Propia.

Casa linda es una de las cabaña más grande que posee la hacienda con una arquitectura tradicional compuesta por madera y mampostería mixta(durock y bloques)



Imagen No. 46. Perspectiva interna
Fuente Propia



Imagen No. 47. Cielo falso
Fuente Propia

En su interior de la habitación posee un pintoresco paisaje y un detalle arquitectónico de cielo falso compuesto por una estructura de madera y recubierta de caña de castilla



Imagen No. 48. Perspectiva interna s/s
Fuente Propia



Imagen No. 49. Perspectiva interna s/s
Fuente Propia

Sus mobiliarios son a base de madera y paredes recubiertas de piedra de rio. La luz natural es bien aprovechada en todo el interior de la cabaña.



Imagen No. 50. Terraza Casa Linda
Fuente Propia

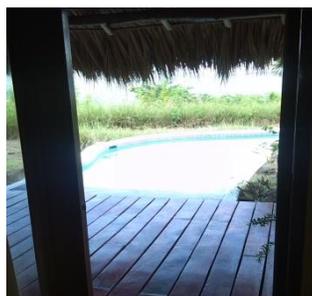


Imagen No. 51. Terraza Casa Linda
Fuente Propia

Posee una terraza que lleva directo a la piscina, compuesta a base de madera y recubierta de paja.

IX.III.IV. Modelos habitacionales.

La hacienda posee 6 modelos habitacionales diseñados bajo el mismo concepto:

- Casa bela
- Casa cayo
- Casa blanca
- Casa gabi
- Casa juanca
- Casa Linda vista

Cada una de ellas cuenta con mini-bar y patios privados (excepto LINDA VISTA) y todas gozan de una vista maravillosa de Parque Nacional Volcán Masaya.

Poseen un área total 36 m², distribuidas de la siguiente manera:

Dormitorio: 19 m²

Áreas verdes privadas y deck: 29 m².

Servicio sanitarios:

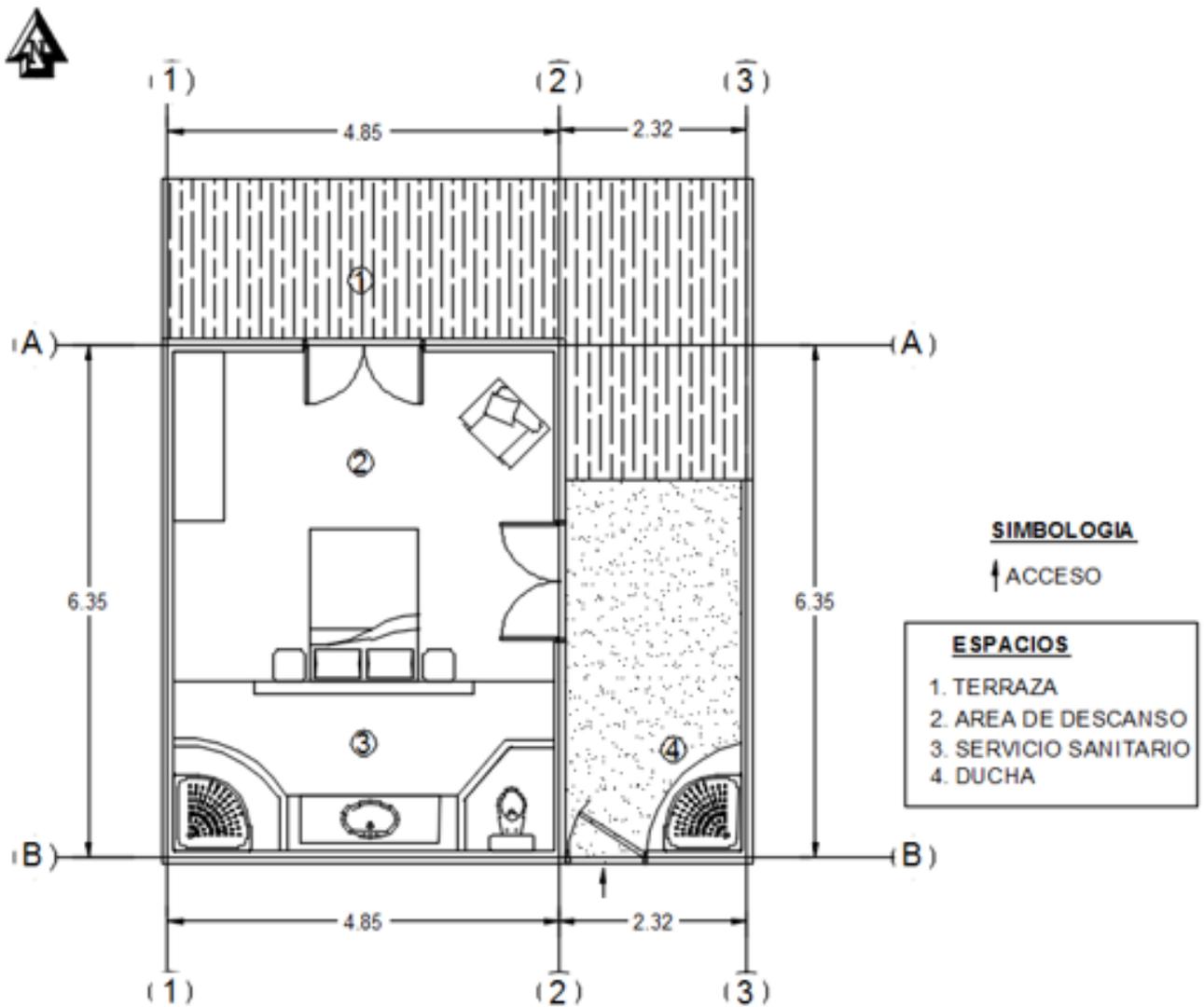
Terrazas:

Con respecto al modelo casa Linda vista, esta varía en el dimensionamiento propuesto ya que posee un área de 32 m². Cuenta con los siguientes ambientes:

Mini-bar, servicio sanitario, terrazas, dormitorio. Está localizado junto a Casa Hacienda y tiene la mejor vista del sitio.



Modelos habitacionales.



Planta No. 3 Distribución de ambientes Modelos habitacionales.
Fuente: Elaboración propia



IX.III.IV.I. Análisis forma - función



Imagen No. 52. Perspectiva Interna
Fuente Propia



Imagen No. 53. Perspectiva
Interna
Fuente Propia

Estas cabañas poseen una arquitectura tradicional y de mampostería mixta, sus techos están conformados de madera y un cielo falso de caña de castilla



Imagen No. 54 Perspectiva
Interna s/s
Fuente Propia



Imagen No. 55. Perspectiva
Interna
Fuente Propia

Sus mobiliarios son a base de madera y paredes recubiertas de piedra de rio.

La luz natural es bien aprovechada en todo el interior de la cabaña.



Imagen No. 56 Terrazas
Fuente Propia



Imagen No. 57. Terrazas
Fuente: propia

En su interior poseen una terraza con base de maderas enchapada y una estructura de pilares de madera y un techo conformado por paja.



IX.III.V. Otros ambientes

IX.III.V.I. Mirador:



Imagen No. 58. Perspectiva, Mirador
Fuente Propia

El mirador está acondicionado como unas pequeñas áreas de descanso; no posee desniveles por lo que es apto para persona con capacidades reducidas, su estructura principalmente es una valla de madera situada al norte del restaurante.

IX.III.V.II. Sauna:



Imagen No. 59. Perspectiva externa, sauna
Fuente Propia

Posee una sauna que se construyó a manera artesanal.

Se destaca principalmente por sus detalles elaborados en la cubierta del mismo, en la cual se trató de aprovechar la luz natural incrustándole a la estructura material reciclado.



IX.III.V.III. Senderismo:



Imagen No. 60. Senderismo
Fuente Elaboración Propia

Posee una ruta de senderos que recorren todo el sitio. Principalmente en al borde de la laguna de Masaya, logrando así involucrar al turista con el medio ambiente que rodea a la hacienda.

IX.III.V.IV. Arboretum.



Imagen No. 61. Área de arboretum
Fuente Propia

La hacienda posee su propia siembra de árboles ya que cuenta en sus instalaciones con un arboretum, en la cual este sirve para la siembra de árboles en las instalaciones y venta de plantas para los turistas que visitan el sitio.



IX.IV. Análisis Estructural

Los edificios que son parte del conjunto están compuestos por una variedad de sistemas constructivos: mampostería confinada, madera, bambú y adobe.

Edificio	Cerramiento	Estructura de techo	Cubierta de techo	Acabados
<p>Restaurante</p>  <p>Imagen No. 62. Perspectiva interna restaurante Fuente Propia</p>	<p>Mampostería confinada de ladrillo de barro cocido.</p>	<p>Madera</p>	<p>Está conformado de paja y tejas de barro</p>	<p>Detalles de madera, puertas y ventanas de madera, cielo raso de petates. Paredes de adobe.</p>
<p>Casa hacienda</p>  <p>Imagen No. 63. Perspectiva interna Casa Hacienda Fuente Propia</p>	<p>Mampostería confinada con divisiones en su interior de durock. Ladrillo de cerámica rojizo.</p>	<p>Madera</p>	<p>Está conformado tejas de barro y cielo falso de caña de castilla.</p>	<p>Detalles de madera, puertas y ventanas de madera, cielo raso de caña de castilla. Paredes de concreto y divisiones de durock.</p>
<p>Cabañas</p>  <p>Imagen No. 64. : Perspectiva interna Cabañas Fuente Propia</p>	<p>Mampostería confinada con divisiones en su interior de durock. Base de concreto pulido</p>	<p>Madera</p>	<p>Está conformado tejas de barro y cielo falso de caña de castilla.</p>	<p>Detalles de madera, puertas y ventanas de madera, cielo raso de caña de castilla. Paredes de concreto y divisiones de durock.</p>



IX.V. Servicios básicos.

La hacienda cuenta con todos los servicios básicos necesarios. Están conectados a la red de energía eléctrica de la ciudad, distribuida por la empresa gas natural.

Aunque la hacienda cuenta con generación de energía eléctrica renovable/ debido a la utilización de paneles solares fotovoltaicos.

Además de estar conectados a la red de agua potable, tienen un pozo para abastecer la demanda de todos los edificios.

Aunque no todos los caminos están recubiertos, poseen zanjas para facilitar el transporte de aguas de lluvia, los que están revestidos drenan el agua de origen pluvial.

Se encuentran conectados a la red de alcantarillado sanitario, aunque en dos modelos habitacionales se implementa el sistema de baños secos.

IX.III.VI. Baños Secos.

Este sistema se implementó recientemente en dos modelos habitacionales (casa juanca, casa cayo) cabañas que actualmente funcionan, como una iniciativa para concientizar y familiarizar a huéspedes y trabajadores con el sistema y sus beneficios.

IX.III.VII. Clasificación de basura:

En todos los sectores del centro, la basura es clasificada, para facilitar su reciclaje y manipulación, una vez reciclada la transportan a centros de reciclaje. Para la elaboración del compost

IX.III.VIII. Tratamiento de desechos orgánicos:

Los desechos orgánicos son recolectados y tratados con cal y otros materiales, para convertirlos en abono, que luego será utilizado en la finca misma.



ETAPA 2



ANÁLISIS Y ESTUDIO DEL SITIO PROPUESTO



X. Análisis y Estudio del sitio Propuesto Reserva Natural Laguna de Apoyo

X.I. Ubicación.

El municipio de catarina se ubicada en la Región Sur - Oriental del país, posee un panorama maravilloso que abarca desde Tisma - La Laguna de Apoyo, El Lago de Nicaragua, sus Isletas y el Volcán Mombacho. Con coordenadas $11^{\circ} 54'$ latitud norte y $86^{\circ}04'$ de longitud oeste.

X.I.I. Límites.

Limita al Norte: con Masaya. Al Sur: con San Juan de Oriente. Al Este: con La Laguna de Apoyo. Al Oeste: con Niquinohomo. Posee una extensión Territorial 11.49 Km².

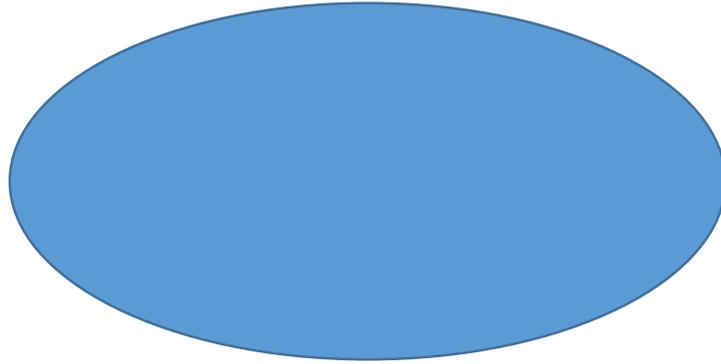


Lámina No. 13. Ubicación del proyecto
Fuente: Elaboración propia

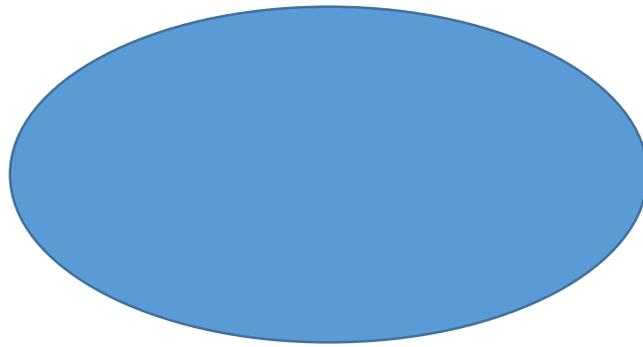


Lámina No. 14: Infraestructura existente.
Fuente: Elaboración propia

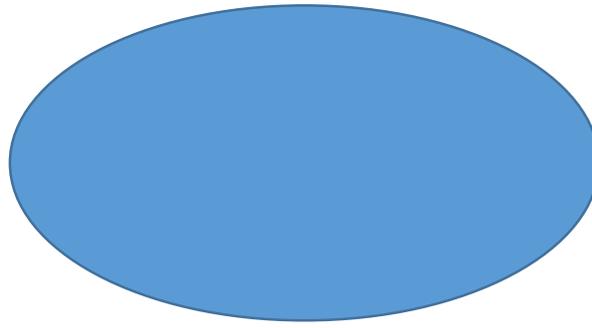


Lámina No. 15: Infraestructura existente en el sitio.
Fuente: Elaboración Propia

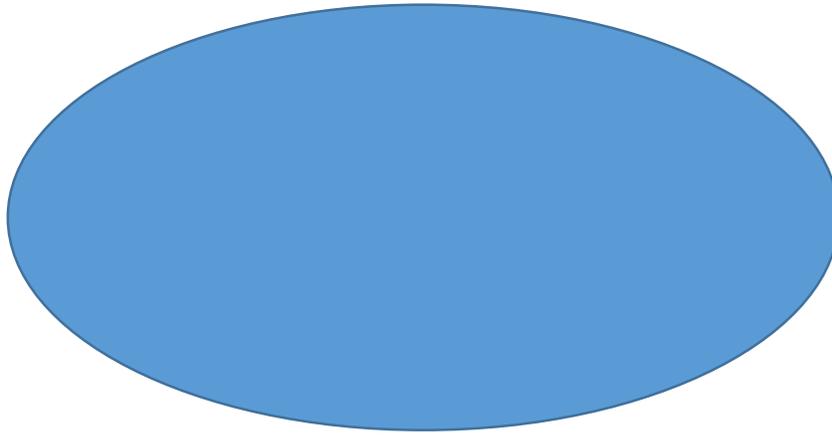


Lámina No. 16: Caracterización del sitio.
Fuente: Elaboración Propia

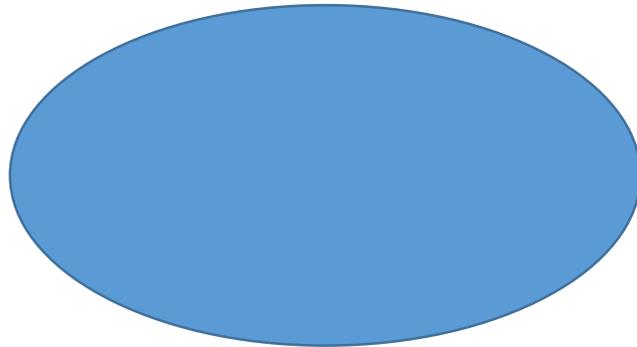


Lámina No. 17. Análisis del entorno Físico Natural.
Fuente: Elaboración propia

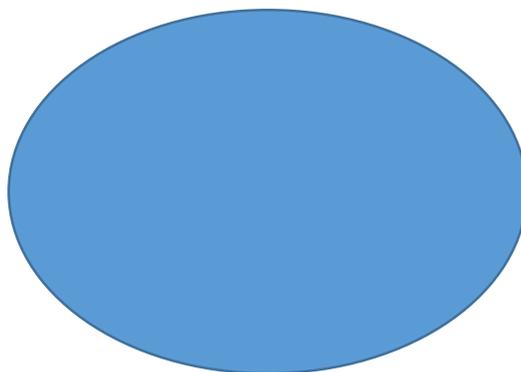


Lámina No. 18.Paisaje.
Fuente: Elaboración propia



Lámina No. 19: Geología y Geomorfología.
Fuente: Elaboración propia

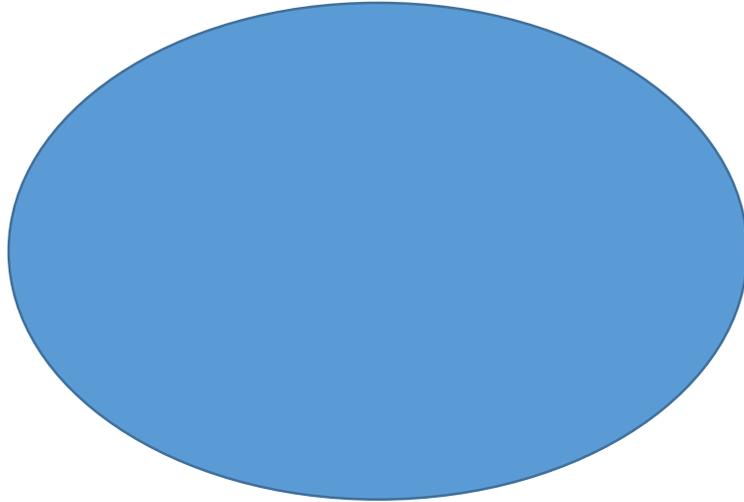


Lámina No. 20: Paisaje
Fuente: Elaboración propia



ETAPA 3



ELABORACION DE LA PROPUESTA



XI. Elaboración de propuesta.

XI.I Antecedentes, Ruta de los volcanes.

La Ruta Colonial y de los Volcanes nace como una iniciativa regional, con la idea de crear un producto turístico centroamericano unificado que incluye más de un centenar de parajes turísticos coloniales y naturales. Desde Antigua, Guatemala, hasta Panamá, recorre el viejo camino trazado por los españoles sobre las rutas indígenas preexistentes en las cercanías de las cordilleras volcánicas de la costa Pacífica de la región.

En Enero del 2006 se presenta el estudio de viabilidad de rutas y circuitos turísticos bajo la marca de Centroamérica, seleccionando la Ruta Colonial y de los Volcanes que incluye a 6 de los 7 países de la región centroamericana. Unificando y promoviendo el llamado “Anillo de fuego del pacífico” y las riquezas patrimoniales de carácter colonial presentes en Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.

Nicaragua abarca desde el Volcán Cosigüina en Chinandega, pasando por toda la cordillera volcánica de la región pacífica, incluyendo lagunas cratéricas, isletas, ruinas arqueológicas, áreas protegidas y senderos, hasta llegar al Volcán Maderas en la Isla de Ometepe. Promoviendo de esta manera el desarrollo del turismo rural sostenible y de aventura. El Proyecto tiene como finalidad desarrollar una oferta cultural, natural y turística, que brinde oportunidades de generación de empleo y de diversificación de ingresos para la reducción de la pobreza en las zonas que incluye la Ruta Colonial y de los Volcanes.



Imagen No. 65. Mapa de Nicaragua, localización de los principales recursos turísticos a aprovechar en la ruta de los volcanes.
Referencia: alcaldía de Catarina

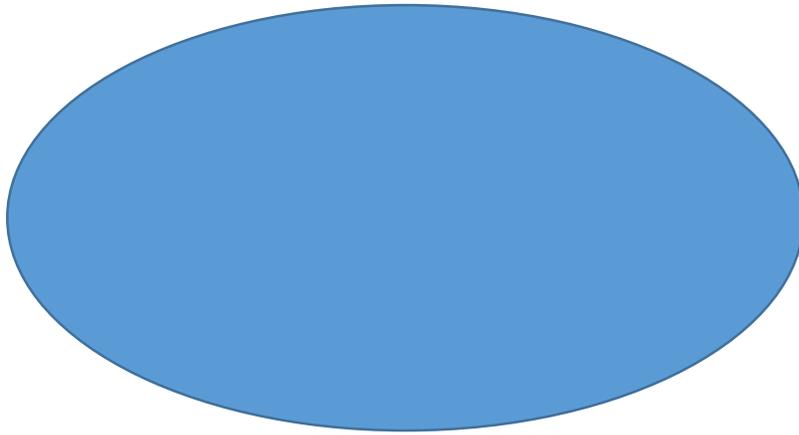
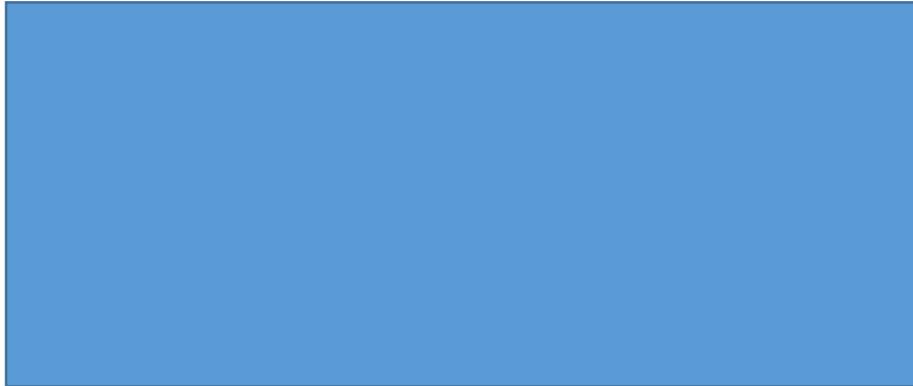


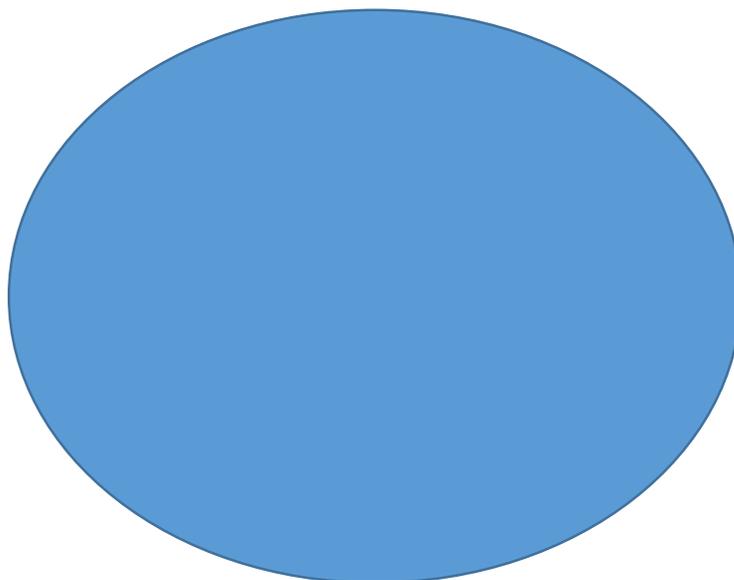
Lámina No. 21: Elemento Inspirador.
Fuente: Elaboración propia



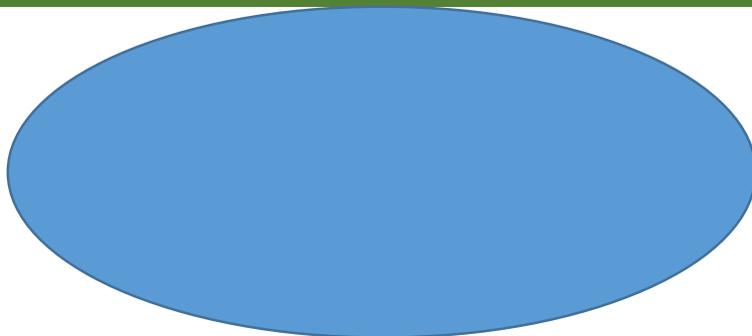
XI.II. Propuesta de conjunto



Plano No 1: Plano de Conjunto.
Fuente: Elaboración propia



Plano No 2: Propuesta de uso de suelo.
Fuente: Elaboración propia



Plano No 3: Propuesta de conjunto Circulación.
Fuente: Elaboración propia



XI.II.I. .Acceso:

El centro ecológico tendrá solamente un acceso, esto debido a la disposición actual del terreno. Este estará destinado tanto para uso peatonal como vehicular, teniendo en consideración las normas establecidas para estos casos.

El acceso se encuentra jerarquizado por una volumetría que sobresale del resto de la estructura, para su elaboración se propone un sistema constructivo reciclable a base de botella plástica más la utilización de madera como estructura de soporte del techo, así como elementos de acabado como la cal y la tierra.

En su fachada se pueden apreciar el uso de elementos reutilizados como medios decorativos, que además de ayudar a proporcionar un espacio funcional, brindar un carácter ecológico del centro.



Imagen No. 66. : Perspectiva, propuesta de Acceso
Fuente Propia



Imagen No. 67. : Perspectiva, propuesta de Acceso
Fuente Propia



Imagen No. 68. Perspectiva, propuesta de Acceso
Fuente Propia



XI.II.II. Casetas de control.

Posee 1 casetas de control ya que el centro posee únicamente un acceso. Además de brindar seguridad, la caseta asegura el control y orden sobre quienes accedan al centro, factor muy importante debido a que el centro es considerablemente grande.

XI.II.III. Estacionamientos.

El centro posee dos áreas de Tiene 2 áreas de estacionamiento principales: una privada para el área de servicio y otra pública para uso general.



Imagen No. 69: Estacionamiento.
Fuente elaboración propia

En el área de servicio existen 5 cajas de estacionamiento, estas destinadas únicamente para el área de administrativa, así como 1 caja de estacionamiento para ambulancia/ bomberos.

En la segunda área de parqueo se destinaron un total de 68 cajas de estacionamiento, 4 plazas para usuarios en sillas de ruedas, y 10 plazas para motocicletas, estas divididas en las áreas de restaurante, centro de actividades, tiendas de artesanías y vivero.

Cada uno de los estacionamientos serán únicamente plasmado en el terreno, no se hará en el ningún tipo de relleno a base de concreto o pavimentación, si el caso lo amerita se realizará un relleno a manera de base de hormigón rojo.

XI.IV. Actividades recreativas propuestas.

El centro ecológico laguna de apoyo proporcionara diferentes actividades turísticas que ayuden al usuario a disfrutar del entorno, Desde el recorrido del área a través de senderos ya establecidos, la apreciación del paisaje, visitas a un vivero orgánico donde podrán apreciar las técnicas de compostaje en la fabricación de abono orgánico, así como los métodos para la obtención de plantas ornamentales y frutales, el centro también albergara un arboretum, donde se podrá apreciar cada una de las especies de árboles encontradas en la zona; Un mariposario y un mirador, ubicado al costado este del terreno, este se encuentra equipado con barandas de protección a base de llantas de automóviles recicladas, binoculares



Fijos, y estructuras que aseguran al usuario. En las áreas de esparcimiento que rodean el sendero principal se ubican ranchitos, bancas y mesas elaboradas con materiales naturales especialmente el bambú, así como estaciones techadas para tomar agua.

XI.II.V. Edificios e infraestructura.

Por estética y ritmo, se aplicó el mismo estilo arquitectónico en cada una de las edificaciones, acoplado al sistema constructivo utilizado, influenciado por un estilo orgánico con la aplicación principalmente de materiales reciclables siendo este el elemento característico en el centro, como lo es la utilización de botellas plásticas como elemento constructivo y decorativo.

XI.II.V.I. Descripción enfermería.

Tiene un área total de 53 m² de construcción, cuenta con las siguientes áreas:

- Sala de espera y recepción
- Bodega de almacén
- Servicios sanitarios
- Área de descanso
- Sala de atención
- Parqueo

Fue diseñada con la intención de acudir con los primeros auxilios a los turistas que sufran algún percance cuando visítenla reserva.

En su diseño Predomina el uso de la botella PET como sistema constructivo (confinado a base de columnas de concreto) y sistema decorativo principal, además de la madera como la estructura de soporte en la cubierta de techo que será de teja de barro, y material de mobiliario.

En sus acabados se empleó el uso de la cal para lograr superficies lisas además de enchape de tapones de botellas PET estas se adherirán a la pared a través de una combinación de morteros 1, 4,5, el piso está elaborado con barro cocido propio de la zona.



La iluminación natural se aprovecha mediante ventanas alargadas que decoran las fachadas y ventanas perimetrales ubicadas en la parte superior de las paredes, estas siguen la inclinación propia de la estructura de techo.

Están dispuestas de tal manera que se logre el mejor aprovechamiento de la incidencia solar reflejando la iluminación en las paredes blancas, lo que crea un ambiente que se percibe amplio.



Imagen No. 70. Perspectiva, externa enfermería
Fuente Propia



Imagen No. 71. Perspectivas, externa enfermería
Fuente Propia

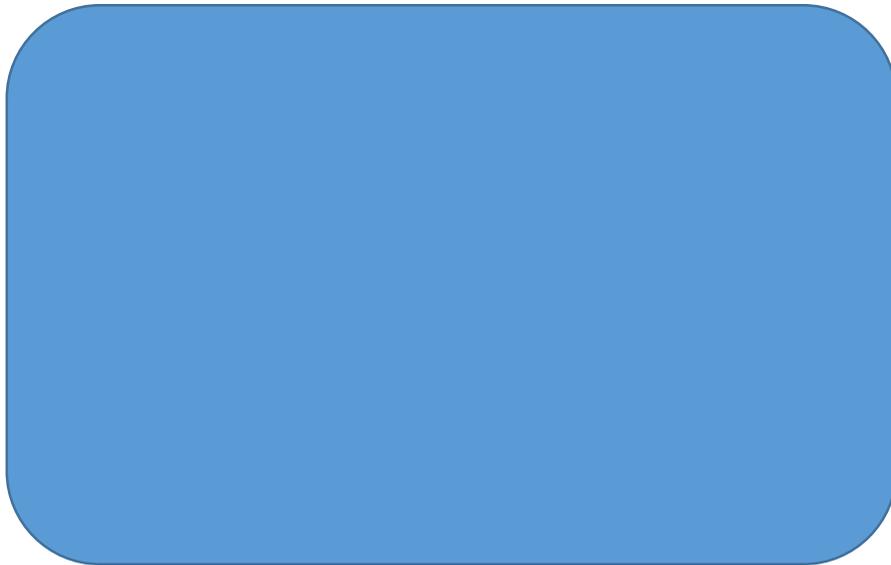


Lámina No. 22: Ubicación enfermería

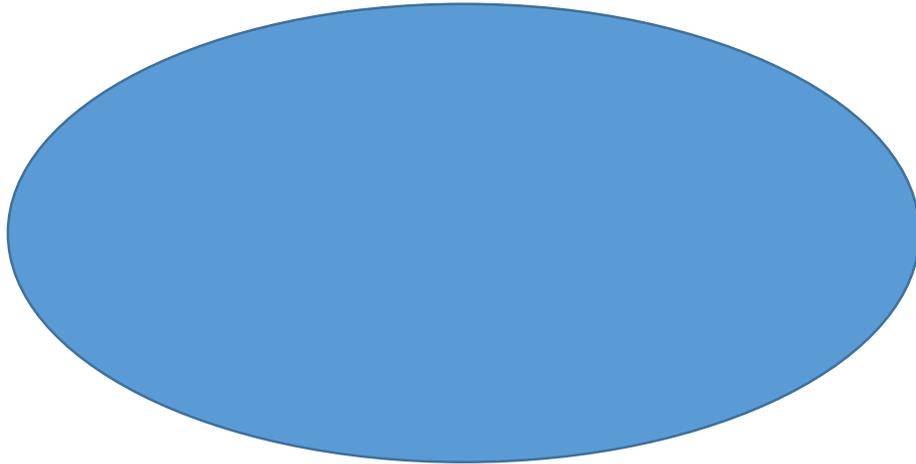


Lámina No. 23: Programa arquitectónico, flujograma, diagrama de circulación
Propuesta de enfermería

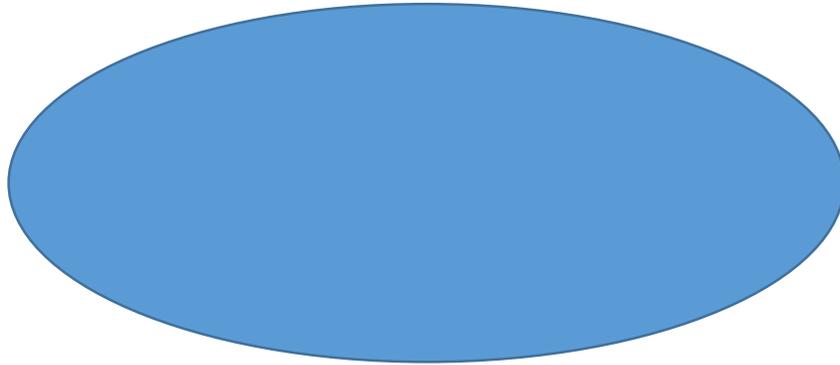
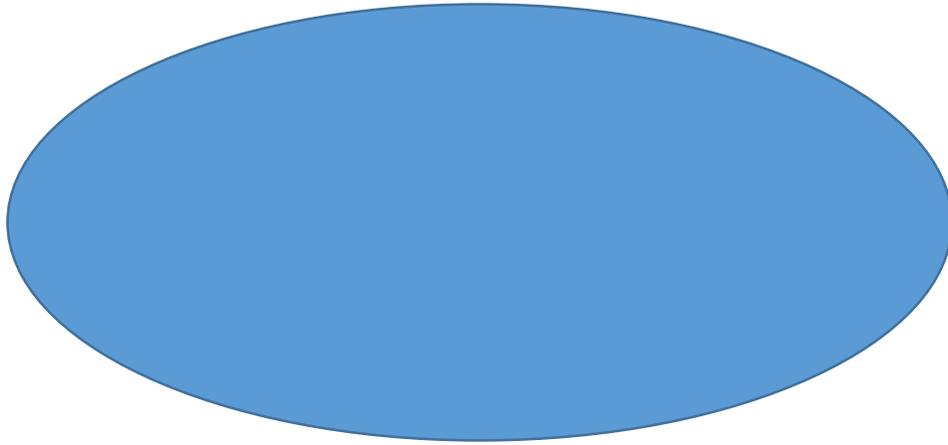
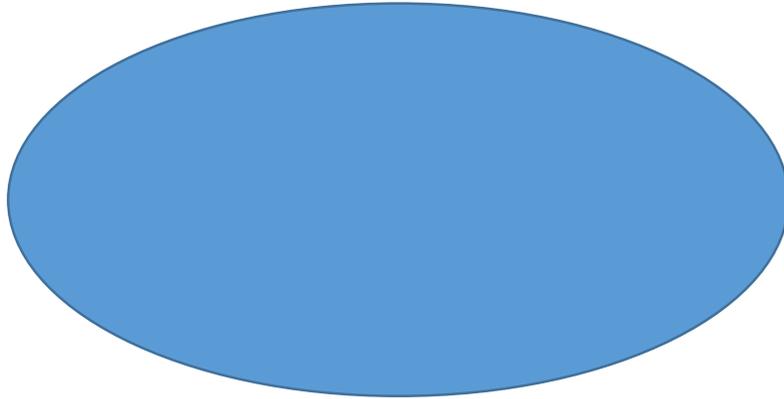


Lámina No. 24: Análisis de ventilación a asolamiento



Plano No 4: Planta arquitectónica y elevaciones este y oeste, propuesta de enfermería



Plano No 5: Planta de techo, elevaciones norte y sur, propuesta de enfermería



Plano No 6: Secciones arquitectónicas, propuesta de enfermería



XIII.V.II. Propuesta edificio de administración.

Posee un área total de 150 m² de construcción, cuenta con las siguientes áreas:

- Sala de espera y recepción
- Oficina de administración
- Oficina de contabilidad
- Oficina de recursos humanos
- Caja
- Dirección general

Fue diseñado para atender todos los trámites en carácter administrativo del centro, permisos alquiler del local, eventos, personal etc.

Al igual que en otros modelos predomina el uso de la botella PET como sistema constructivo (confinado a base de columnas de concreto) y sistema decorativo principal, además de la madera como la estructura de soporte en la cubierta de techo que será de teja de barro, y material de mobiliario.

En sus acabados se empleó el uso de la cal para lograr superficies lisas además de enchape de tapones de botellas PET, estas se adherirán a la pared a través de una combinación de morteros 1, 4,5, el piso está elaborado con barro cocido propio de la zona.



Imagen No. 72. Perspectiva externa administración.
Fuente: Elaboración propia



Imagen No. 73. Perspectiva externa administración.
Fuente: Elaboración propia

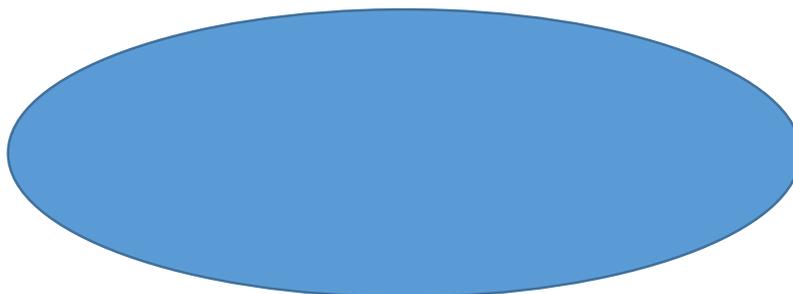


Lámina No. 25: Ubicación, propuesta de administración

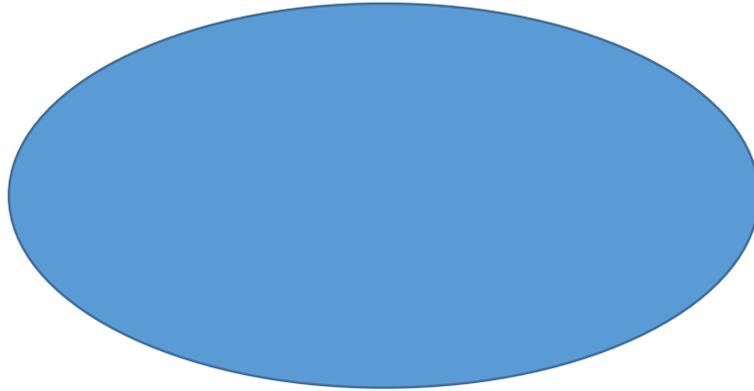


Lámina No. 26: Programa arquitectónico, flujograma, diagrama de circulación

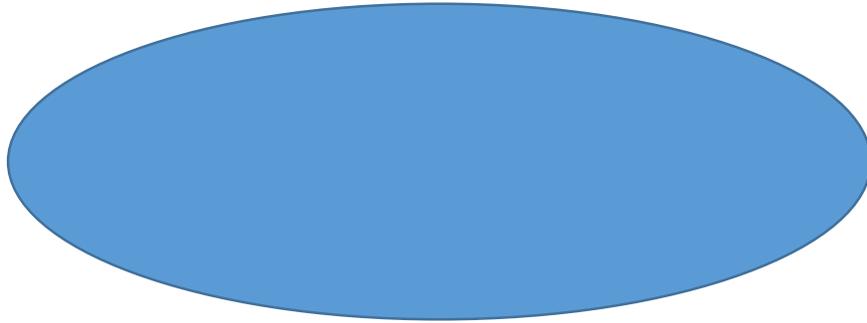
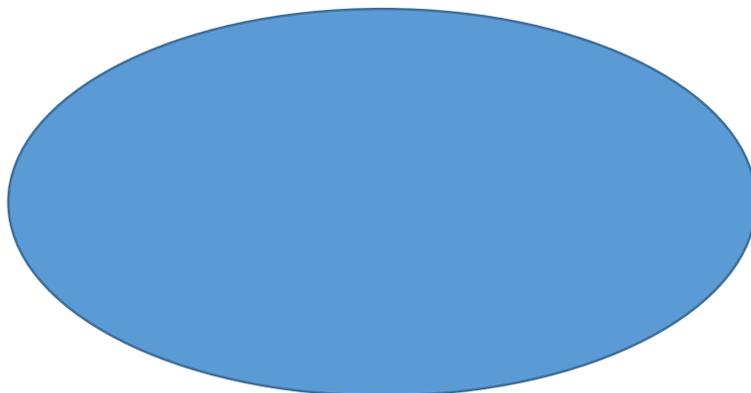
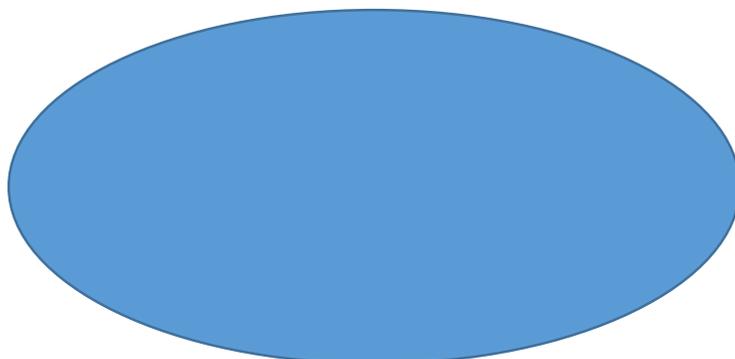


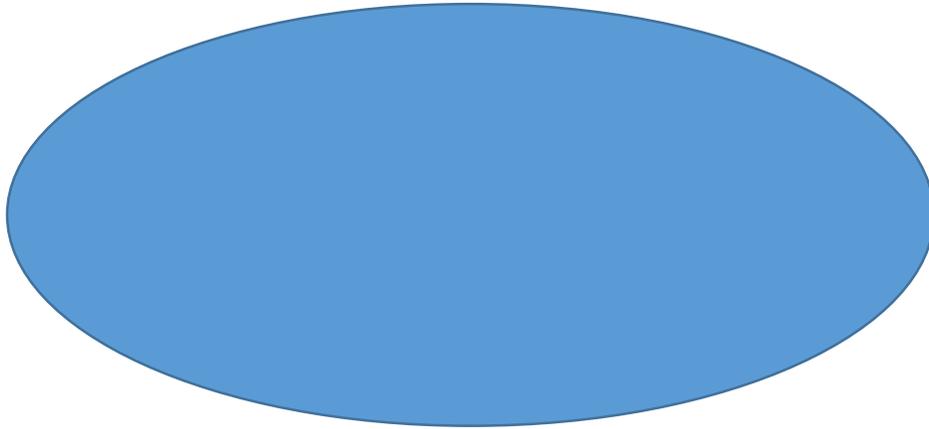
Lámina No. 27: Análisis de ventilación e iluminación



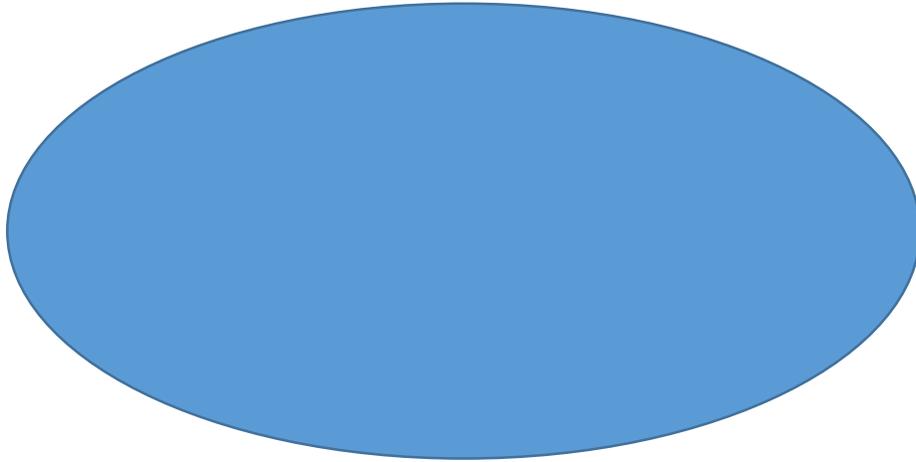
Plano No 7: Planta arquitectónica, propuesta de administración



Plano No 8: Elevaciones arquitectónicas, este, oeste, sur, propuesta de administración



Plano No 9: Elevación norte, secciones C1, C2



Plano No 10: Planta de techo, propuesta de administración



XI.II.V.III. Restaurante

El más grande de los edificios propuestos, fue diseñado para ofrecer al cliente variados platillos nacionales, como parte de la conservación de nuestra cultura, en un ambiente acogedor desde el que se aprecia la naturaleza de los alrededores; y con consciencia ambiental en cuanto al manejo de desechos.

Tiene un área total de m², con capacidad para personas; las áreas más grandes son la cocina y el área de comensales. Esta último es totalmente abierta para propiciar la interacción con el medio natural que rodea cada construcción. Predomina el uso de madera como material de construcción aplicado en la estructura de la cubierta de techo.

El sistema constructivo es a base de botella PET confinada con estructura de concreto con acabados de repello de cal y enchape de tapones de botellas



Imagen No. 74 Perspectiva externa Restaurante.
Fuente: Elaboración propia



Imagen No. 75 Perspectiva Interna Restaurante.
Fuente: Elaboración propia

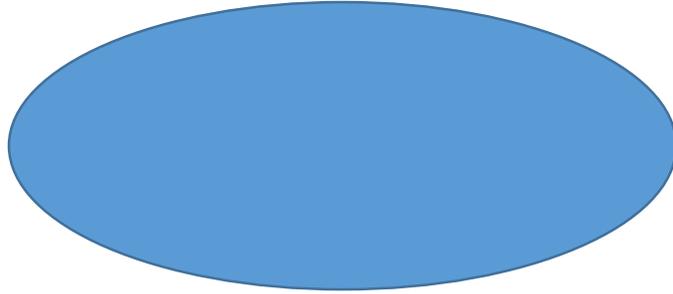


Lámina No. 28: Ubicación, propuesta Restaurante

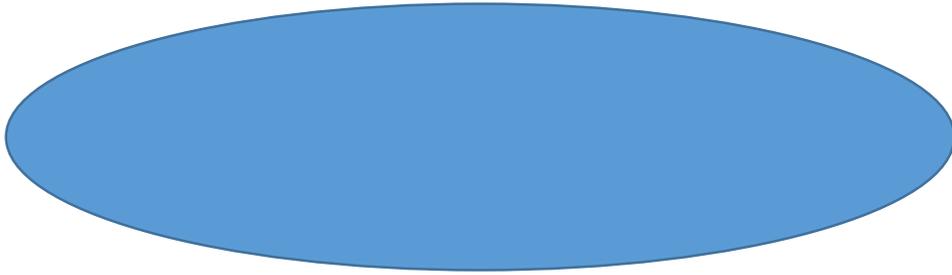


Lámina No. 29: Análisis de ventilación e iluminación

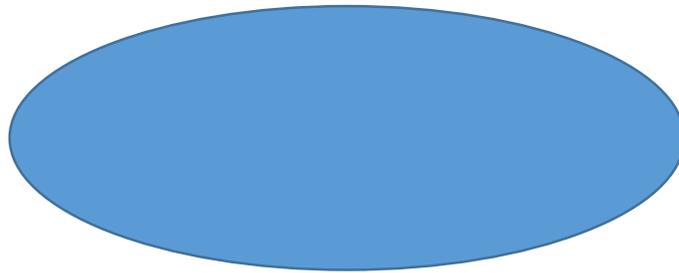
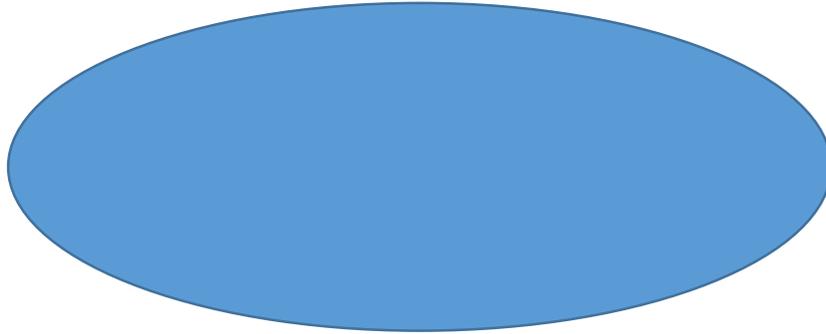


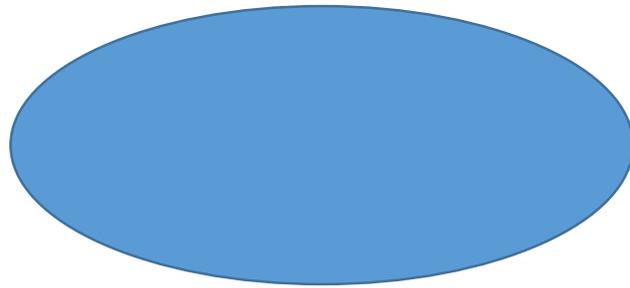
Lámina No. 30: Programa arquitectónico, diagrama de circulación, flujograma



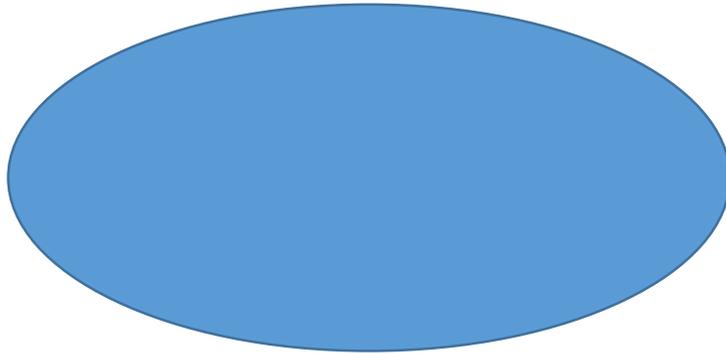
Plano No 11: Planta arquitectónica, propuesta de Restaurante



Plano No 12: Elevación norte, detalles constructivos



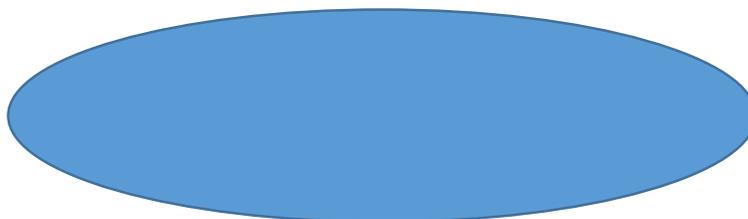
Plano No 13: Elevaciones sur y este.



Plano No 14: Elevación oeste, detalles constructivos



Plano No 15: Secciones arquitectónicas, transversal, longitudinal



Plano No 16: Planta de techos



XI.II.V.IV. Edificio de mantenimiento.

El edificio tiene un área total de 204.51 m², está diseñado para albergar la actividad de 20 usuarios simultáneamente.

El estilo arquitectónico se mantiene, con el predominio de la madera como estructura de soporte de techo y mobiliario, Cuenta con área de descanso, área de casilleros, y un comedor equipado con una pequeña cocina.

El edificio mantiene su confort térmico interno mediante el aprovechamiento de la ventilación cruzada, mediante la dirección de los vientos predominantes a través de la orientación del edificio.

La luz natural durante las horas de sol se aprovecha mediante la ubicación estratégica de ventanas, las paredes internas de color blanco se encargan de reflejar esa luz y de darle al ambiente la sensación de amplitud.



Imagen No. 76: Perspectiva externa Sur, mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia



Imagen No. 77: Perspectiva externa Este, Mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia

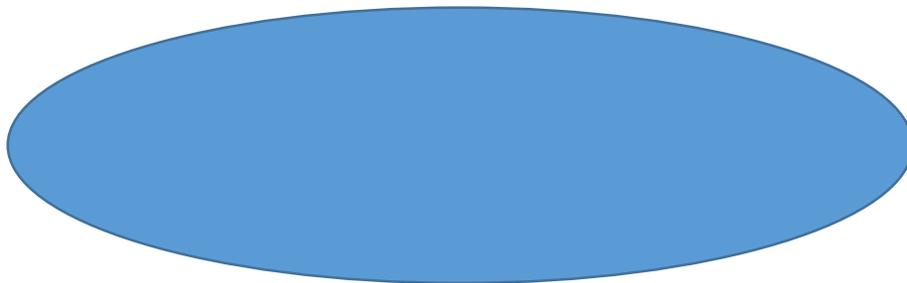


Lámina No. 31: Ubicación propuesta edificio de mantenimiento



Lámina No. 32: Análisis de ventilación e iluminación, propuesta de mantenimiento

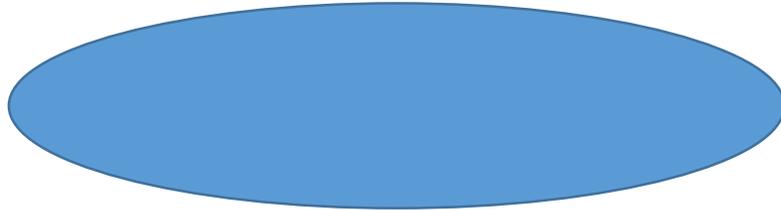
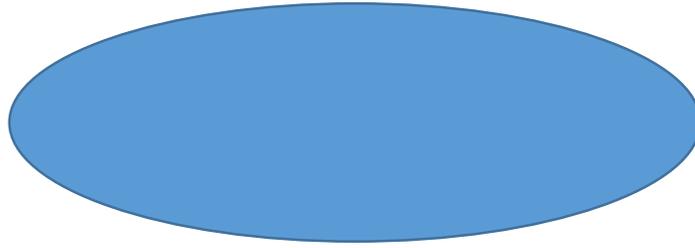
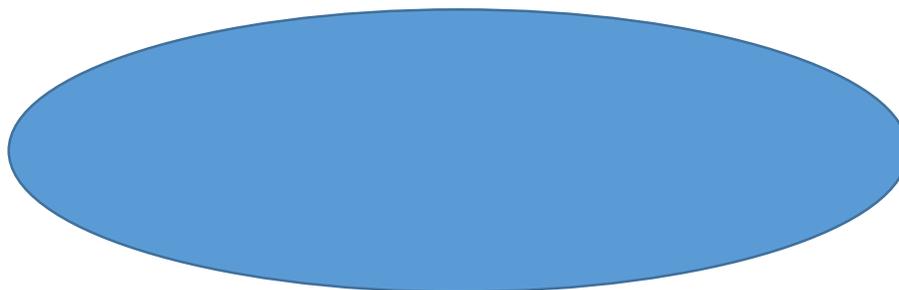


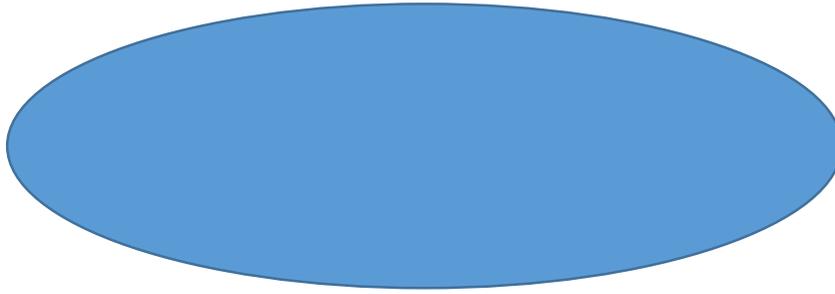
Lámina No. 33: Programa arquitectónico, diagrama de circulación, flujograma



Plano No 17: Planta arquitectónica, propuesta de edificio de mantenimiento



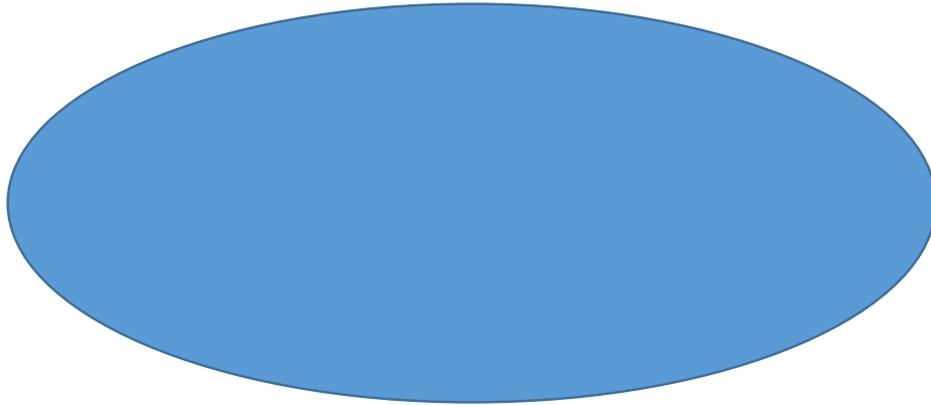
Plano No 18: Elevación norte.



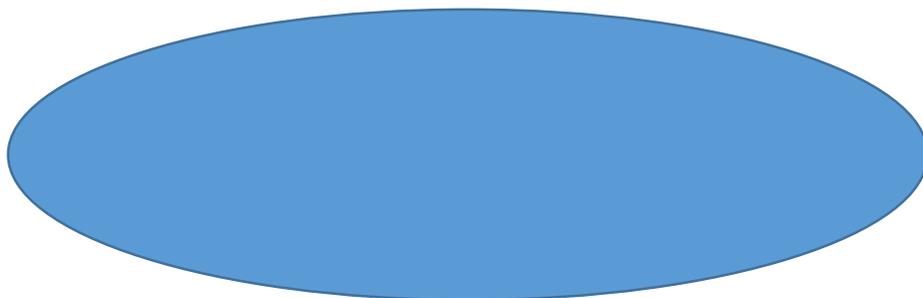
Plano No 19: Elevación sur, detalles arquitectónicos



Plano No 20: Elevaciones, este y oeste.



Plano No 21: Secciones arquitectónicas, transversales, longitudinal.



Plano No 22: Planta arquitectónica de techo.



XI.II.V.V. Edificio Centro de Eventos

El edificio tiene un área total de 572.96 m², está diseñado para albergar a 168 personas en el área de sala de eventos.

El estilo arquitectónico se mantiene, con el predominio de la madera como estructura de soporte de techo (cerchas de madera) y mobiliario, Cuenta con área de descanso, sala de espera, recepción, bodega, cuarto de control etc...

Para lograr el confort térmico del edificio se utilizó el concepto de la ventilación cruzada, aprovechando la dirección de los vientos predominantes a través de la orientación del edificio, otro factor retomado en el diseño es el uso de la estructura de techo elevada (cerchas de madera) esto permite que el viento penetre el edificio en su parte más alta eliminando las aportaciones de calor producidas por el material de la cubierta de techo.

La luz natural penetra el edificio permitiendo una iluminación interior esto debido a la ubicación estratégica de ventanas, en los acabados interiores predomina el uso del color blanco de esta manera se refleja luz proyectada en diferentes direcciones.



Imagen No. 78: Perspectiva externa, Norte
Centro de Eventos



Imagen No. 79: Perspectiva externa, Norte
Centro de Eventos

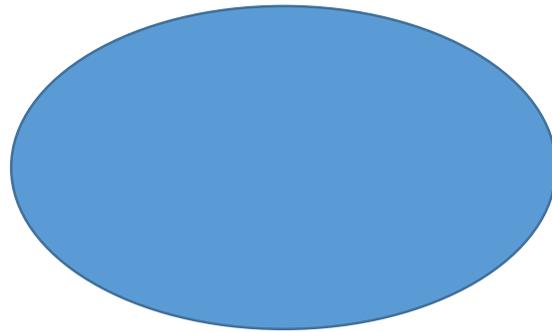


Lámina No. 34: Ubicación de conjunto, centro de eventos

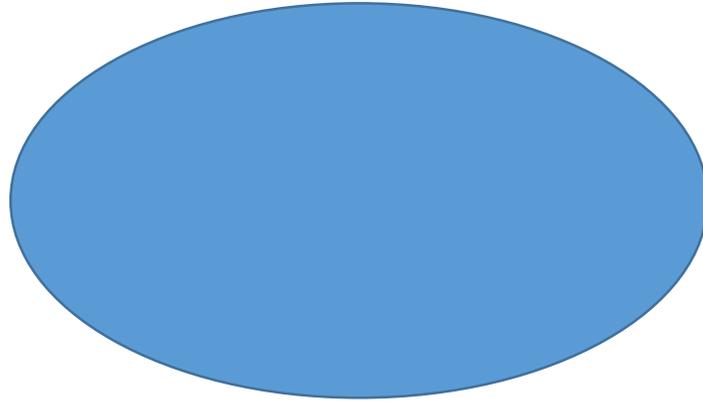
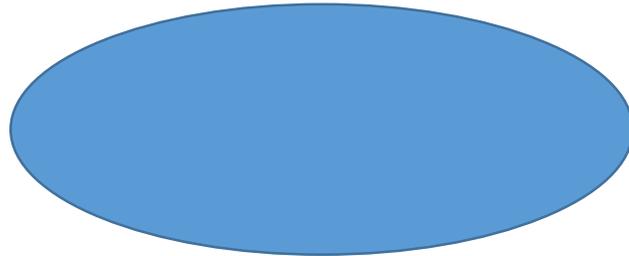


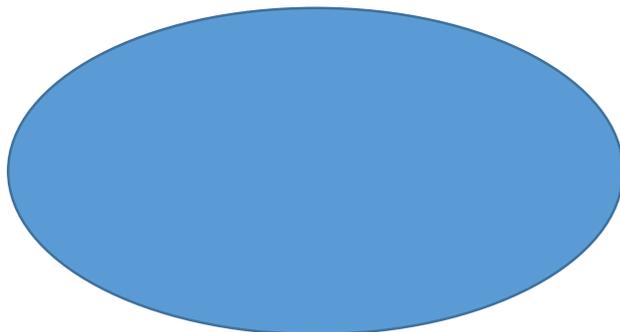
Lámina No. 35: Programa arquitectónico, diagrama de circulación



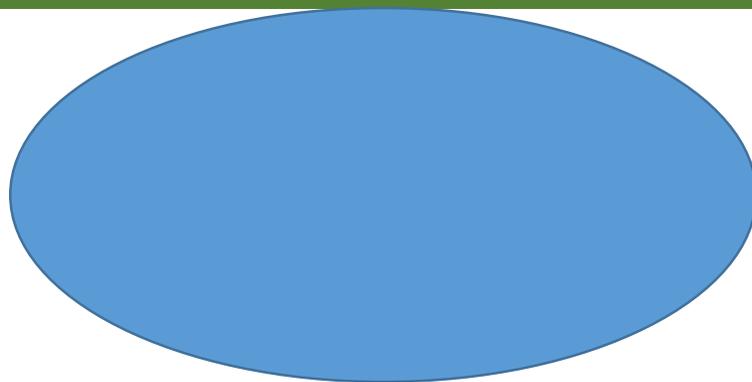
Lámina No. 36. Análisis de ventilación e iluminación



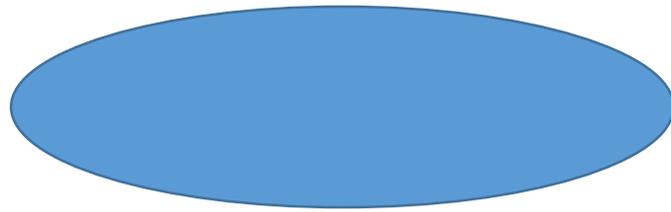
Plano No 23: Planta arquitectónica, centro de eventos



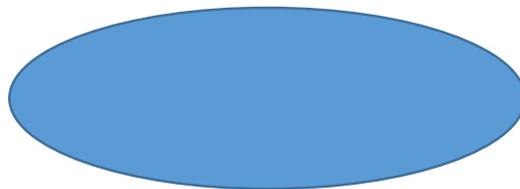
Plano No 24: Elevaciones arquitectónicas. Norte, Sur



Plano No 25: Elevaciones arquitectónicas. Este, Oeste



Plano No 26: Secciones arquitectónicas longitudinal, transversal



Plano No 27: Planta Arquitectónica de Techo



XI.II.V.VI. Tiendas de Artesanías.

El edificio tiene un área total de 595.92 m², contiene 10 módulos de artesanía.

Predomina el uso de la madera como estructura de soporte de techo (cerchas de madera) y mobiliario, Cuenta con las siguientes áreas:

- Sala de ventas.
- Caja
- Bodega.

Su diseño se elaboró con la intención de exponer y vender al público cada una de las artesanías elaboradas en el municipio de Catarina, esto a la vez para promover la cultura de la zona.

El concepto de la ventilación se logra a partir del diseño de espacios abiertos, aprovechando la dirección de los vientos predominantes a través de la orientación del edificio. Del mismo modo la luz natural penetra al edificio a través de dichos espacios permitiendo una iluminación interior.

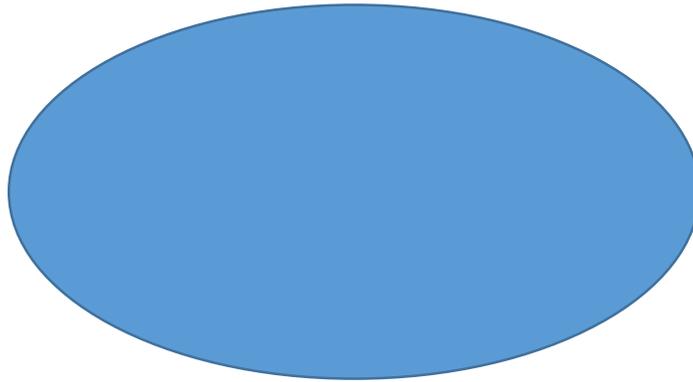


Lámina No. 37: Ubicación de Conjunto, Tiendas de Artesanías

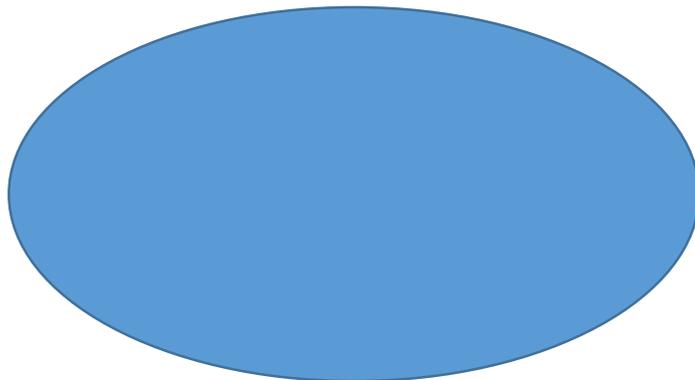


Lámina No. 38: Análisis de ventilación e iluminación

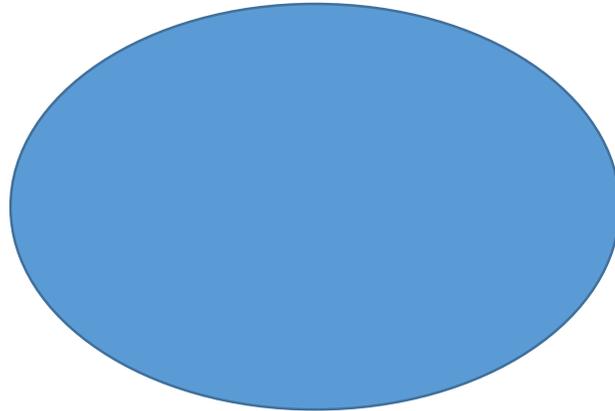
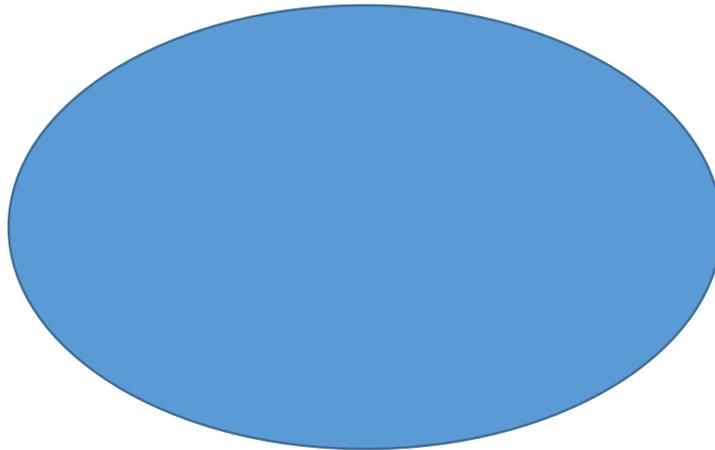
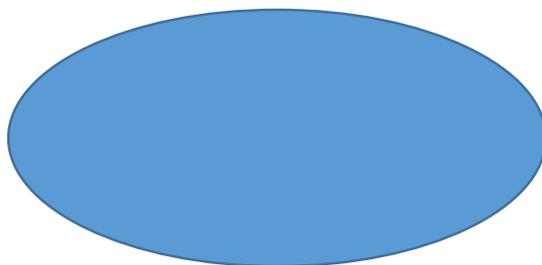


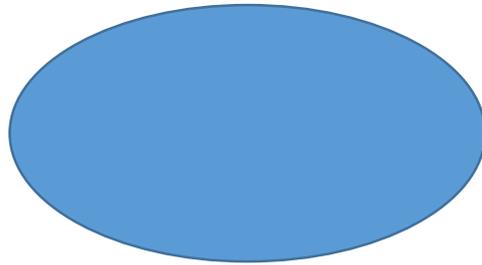
Lámina No. 39: Programa arquitectónico, flujograma, diagrama de circulación



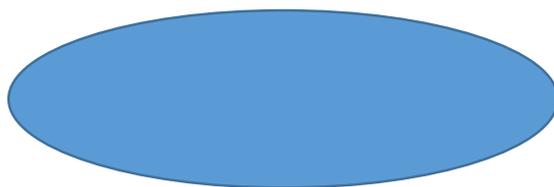
Plano No 28: Planta arquitectónica, tiendas de artesanías.



Plano No 29: Elevaciones Arquitectónicas



Plano No 30: Secciones Arquitectónicas



Plano No 31: Planta Arquitectónica de Techo.



11.5. Mirador.

Dada la topografía del terreno los miradores están ubicados en el costado este de la reserva. Están equipados con elementos de protección como barandas de madera ubicadas a lo largo de todo el acantilado que bordea la laguna. A lo largo de todo ese costado del centro se ubican también áreas de esparcimiento, y actividades para los turistas como cabalgatas a caballo. Cuenta con los siguientes ambientes áreas para descansar, bebederos, áreas de comida rápida etc...



Imagen N# 69: perspectiva mirador
Fuente elaboración propia



Imagen N# 70: perspectiva mirador
Fuente elaboración propia



Imagen N# 71: perspectiva mirador
Fuente elaboración propia



Imagen N# 72: perspectiva mirador
Fuente elaboración propia



Imagen N# 73: perspectiva mirador
Fuente elaboración propia



11.6. Orquideario

Con un área de 120m², posee una estructura sobre la cual se colocaran los recipientes que contendrán las diferentes especies de orquídeas otras plantas de madera en la cubierta de techo se colocó una tela geodésica para disminuir la incidencia solar y la precipitación de la lluvia.



Imagen N# 73: perspectiva Orquideario
Fuente elaboración propia

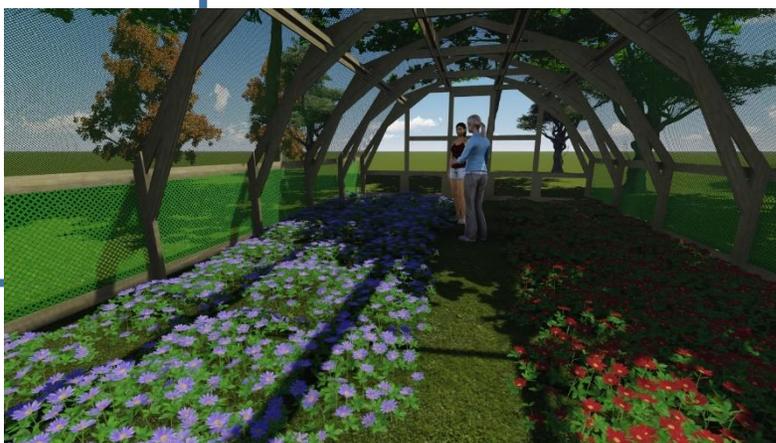


Imagen N# 74 perspectiva Orquideario
Fuente elaboración propia

11.7. Áreas de esparcimiento

Ubicadas alrededor del sendero natural ubicados principalmente en el área del mirador que contienen la reserva. Estas áreas incluyen mobiliario externo como bancas elaborados principalmente a base de llantas de vehículos recicladas, rellenas en su interior, con aserrín para aligerar su peso y recubiertas en la parte superior con cuero permeabilizado para su protección. También se dispone de casetas para beber agua fresca.



Imagen No. 80 áreas de descanso
Fuente: elaboración propia

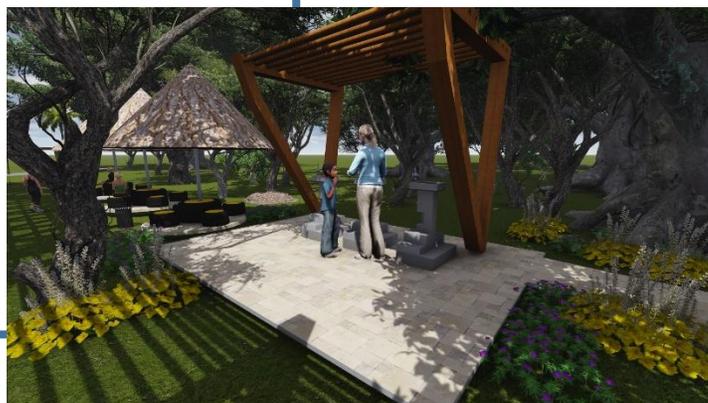


Imagen No. 81: bebedero
Fuente: elaboración propia

XII. Alternativas sustentables propuestas

La problemática con el abastecimiento de agua potable se compensará con la utilización de cisternas de agua de 10,000lts.



XII.I. Captación de agua de lluvia

El agua de lluvia se recolectará de los techos de los edificios más grandes dentro del complejo: centro de eventos, restaurante, tiendas de artesanías. El agua de lluvia caída sobre las cubiertas de teja de barro será dirigida través de canaletas de PVC adosadas en los bordes más bajos de los techos. El sistema incluye un interceptor que funciona como dispositivo de descarga de las primeras lluvias, poco aprovechables por contener los materiales acumulados en el techo, lo que minimiza la contaminación del agua que estará recolectada. El cálculo del volumen requerido del contenedor se realiza en base a la relación 1 litro por m² de techo. El contenedor de almacenamiento será de concreto y poseerá un diámetro variable en dependencia del el área de techo abarcada por el edificio.

La altura del contenedor asegura que éste no interfiera considerablemente en la vista del paisaje natural, además de estar rodeado de vegetación que provee protección contra la evaporación del líquido recolectado durante el periodo seco.

Elementos que conforman el sistema de captación de agua de techo:

- Captación: Se refiere al techo del edificio.
- Recolección y conducción:
Elementos que encauzan la corriente de agua hacia el estanque de almacenamiento. Está formado por canales de material PVC, ubicados cerca de la parte baja del techo, y deben de tener pendientes entre 1 % y 2%, es decir que por cada metro de longitud del techo se debe dar de uno a dos centímetros de inclinación al canal.
- Interceptor o filtro:
Las aguas descargadas pasan primero por un interceptor para evitar el paso de impurezas del techo y de esta manera minimizar la contaminación del agua almacenada. Los filtros pueden adquirirse en casas comerciales o elaborarse artesanalmente con: grava, arena y carbón o bien con cedazo.
- Almacenamiento:
La estructura será de concreto y estará establecido en el suelo, y el diseño incluye una tapadera, para minimizar pérdidas por evaporación estará rodeada de vegetación.



El Tamaño de las estructuras de almacenamiento depende del área de captación, de los niveles de precipitación y demanda de agua.

Esta agua puede purificarse mediante técnicas caseras, que son ecológicamente amigables, para su posterior utilización inclusive como agua potable.

Análisis de implementación del sistema captación de agua de lluvia (edificio Centro de Eventos).

Este análisis se realiza utilizando el método racional representado por la siguiente expresión:

$$Q = 0.002778 C.I.A.$$

En donde Q = Caudal de drenaje producido por la área de influencias en m³/seg.

C = Coeficiente de escorrentía.

I = Intensidad de lluvia en mm/h.

A = Área de drenaje en hectáreas.

Componente del Área	Coef. De Escorrentía
Material de techo: teja de acilla.	0.80 – 0.90

Para nuestro estudio y análisis tomaremos los coeficientes de escorrentía para el caso de los techos = 0.8 y 0.9 para techos de arcilla.

Área de techo existente: 737.28m²= 0.073ht.

Intensidad de lluvia = 222.4¹⁴

Por lo tanto el caudal obtenido es:

$$Q= 0.002778 \times 0.8 \times 222.4 \times 0.073 \text{ht} = 0.036 \text{m}^3/\text{seg}$$

¹⁴ Datos de tomados del promedio de intensidad de lluvia para el municipio de Managua, como referencia



XII.II. Ventilación cruzada:

De acuerdo a criterios bioclimáticos en cada uno de los edificios se analizó la dirección predominante del viento (noreste), definiendo en base a eso su orientación. De igual forma, elementos como ventanas y vanos, estarán dispuestos estratégicamente de acuerdo a la fachada que lo necesite, protegiendo además el interior del edificio de la radiación solar directa innecesaria en las fachadas sur.

XII.III. Clasificación de basura:

Los desechos considerados basura serán clasificados de acuerdo al tipo de material, para luego evaluar si se pueden reciclar para el uso del centro mismo, o si debe ser transportada a otros centros de reciclaje que puedan procesarlos. La clasificación de los desechos inicia desde el momento en que se vierte la basura a un recipiente. Dentro del complejo turístico habrá recipientes, identificados por colores, destinados a almacenar diferentes materiales: tanto orgánicos como inorgánicos. De esta forma se educa y promueve en los visitantes del centro la cultura de clasificar la basura, asimismo se facilita su procesamiento y reciclaje. Los desechos de tipo orgánico serán recolectados y convertidos en compost, para ser usado en el huerto orgánico, mejorando considerablemente la fertilidad de la tierra.



Imagen No. 82. Clasificación de la basura
Fuente: elaboración propia



XII.IV. Baños secos.

La utilización se baños secos ecológicos, además de asegurar la no contaminación de aguas subterráneas, proveerá al centro de material extra utilizable como abono, siendo ejemplo a nivel local de la utilización de tecnologías amigables con el medio ambiente que resuelven la problemática del agua potable. El material extraído del baño seco se tratará en el área de manejo de desechos del centro, en la que se pondrá a secar dentro de recipientes al sol, y luego mezclará con materiales naturales como parte de su conversión en abono.

En algunos edificios del centro turístico, los servicios sanitarios usan esta tecnología, y están dispuestos de forma que los vientos predominantes ventilen su interior adecuadamente, y alejen de las zonas más transcurridas cualquier mal olor que se pueda escapar.

El baño seco consta de los siguientes elementos:

Dos cámaras separadas para la acumulación y deshidratación de los desechos.

- Un asiento que separa los desechos, para ser dirigidos a cada cámara.
- Recipiente con material secante, que debe ser vertido al inodoro.
- Un tubo de ventilación para las cámaras.
- lavamanos

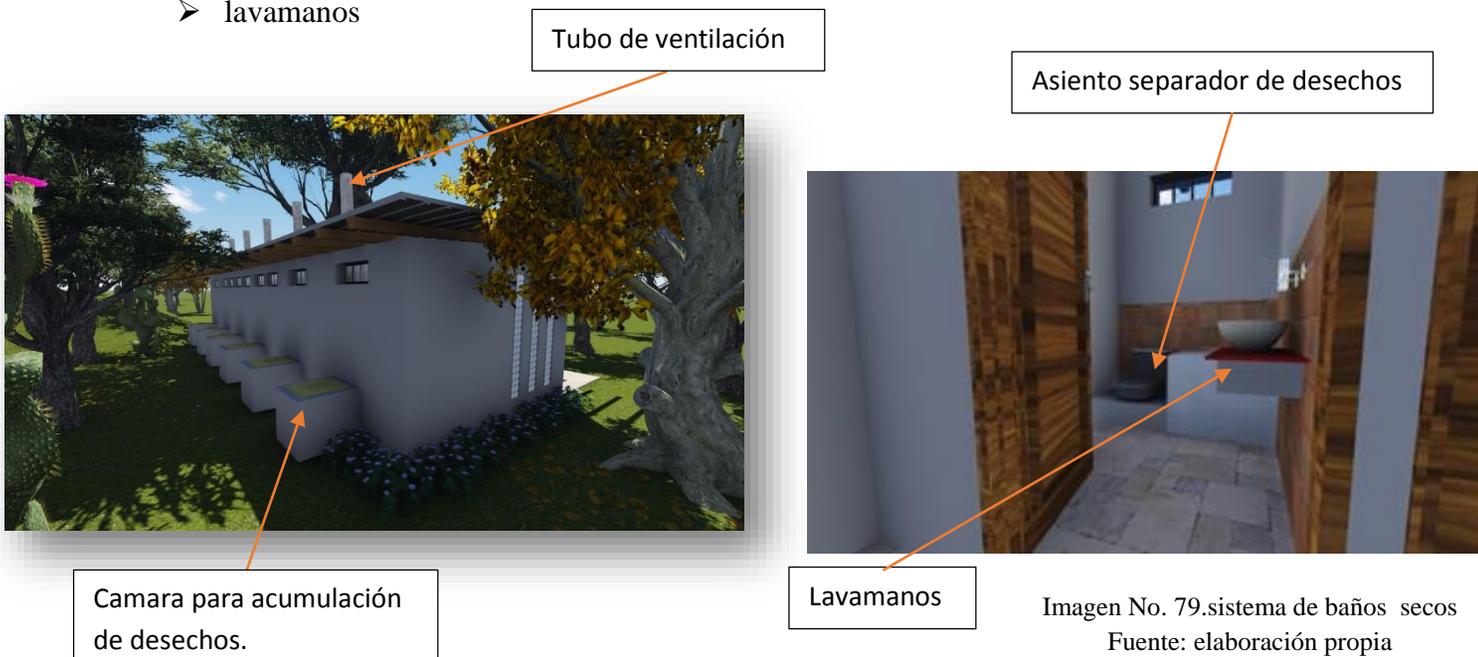


Imagen No. 83.sistema de baños secos
Fuente: elaboración propia

Imagen No. 79.sistema de baños secos
Fuente: elaboración propia



XIII. Plan de sustentabilidad y sostenibilidad del centro turístico.

La sustentabilidad del centro turístico se logra mediante la aplicación de sistemas que interactúan y se adaptan al medio natural, en lugar de generar un impacto negativo. Por otra parte la sostenibilidad del centro asegura el acceso a servicios básicos aprovechando al máximo los recursos, con tecnologías que ayudan a preservarlos.

Aprovechamiento de rayos solares, para la generación de energía limpia, con la aplicación de paneles solares en cada edificio.

Materiales de origen natural y reciclados: botellas PET, cal, barro cocido, madera.

Procedencia de los materiales: Los materiales utilizados son propios de la zona.

Protección de la tierra y de aguas subterráneas: con la implementación del sistema de baños secos, eliminando la posibilidad de que desechos de este tipo entren en contacto con éstos recursos.

Adaptación e interacción con el medio natural:

Espacios exteriores que se conjugan con el medio natural, y aprovechan sus recursos con mobiliario elaborado con materiales de origen natural y reciclable. Actividades para el visitante que promueven la interacción y respeto por la naturaleza, y la apreciación de los espacios arquitectónicos propuestos en ese entorno: áreas de esparcimiento, senderos, Orquideario, viveros.

Gestión de residuos:

Propuesta de baños ecológicos secos, en una zona que por su condición de reserva natural se hace difícil el acceso del agua potable, cuyos desechos pueden ser aprovechados como abono en un 100%.

Clasificación de basura para su posterior reciclaje, desde desechos orgánicos convertidos en abono, hasta envases plásticos reutilizados.



Sistema de captación de agua de lluvia:

Se emplea en algunos edificios del centro, agua que puede ser aprovechada de muchas formas, brindando otra alternativa de abastecimiento de agua que funciona durante el periodo seco.

Criterios bioclimáticos:

Climatización natural de los espacios mediante la orientación de cada de edificio, aprovechando la dirección de los vientos predominantes; espacios abiertos y ubicación de ventanas en fachadas que permitan la entrada de luz natural a cada espacio; brindando al usuario espacios confortables.



XIV. Sistemas constructivos aplicados

El sistema constructivo aplicado en todas las edificaciones del centro turístico es a base de botella PET confinada con columnas y vigas de concreto, repello de piedra caliza, lo que le da un tono blancuzco que contrasta con el color verde de la naturaleza, enchapes de tapones de botellas como decoración en muros; cubierta de techo de teja de barro, estructura de cubierta de techo de madera de roble o quebracho; piso formado por el cascote con acabados de ladrillo de barro, puertas y ventanas de madera y vidrio.



Imagen No. 84: Muro a base de botellas PET
Fuente: Manual pura vida

XIV.I. Estructura y Cubierta de techo:

La cubierta de techo esta sostenida por un entramado de reglas de madera de 2”x ½” y 4”x2”, como estructura para sostener cada teja, además de vigas ancladas a columnas de concreto. La cubierta es de teja de barro con dimensiones de 0.35m x 0.20m, y deberá recibir mantenimiento constantemente para limpiar hojas, polvo y basura acumulados encima.



Imagen No. 85: cubierta de techo
Fuente: Elaboración Propia

XIV.II. Muros y paredes:

Levantados a base de botellas PET de 3lts con un sistema confinado a base de columnas y vigas de concreto con una armazón de estribu número #2 a cada 10 cm y 4 varillas ½” corrugada

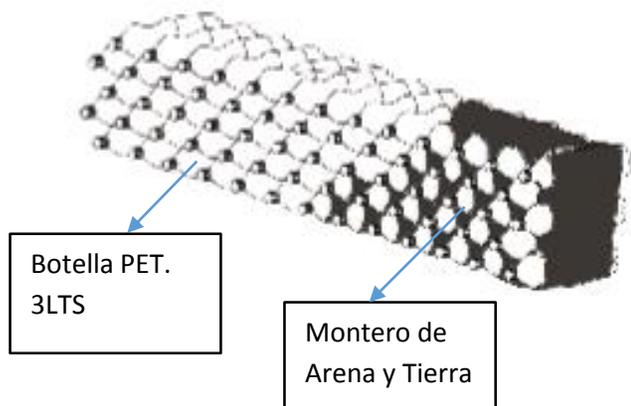


Imagen No. 86: Sobre posición de la botella PET. En paredes.
Fuente: Manual pura vida



Las botellas PET irán unidas mediante una malla electro soldada o mecate de cabuya en la parte de la boquilla, se adherirán unas con otras con un mortero a base de tierra con arena.

El acabado en las paredes se obtendrá mediante la aplicación de un mortero de cal y arena, para ello la cal se debe dejar en remojo durante 4 varios días para evitar burbujas de aire en la mezcla, esto para evitar el agrietamiento. En algunos casos, las paredes estarán recubiertas con el enchape decorativo a base de tapones de botellas PET (ver detalle de elaboración pag.)

XIV.IV. Puertas y ventanas.

Elaboradas con madera y vidrio, cada una con un marco de madera sólida como tablilla cuyas dimensiones, según sea el caso, están indicadas en los planos.

Entre la parte inferior de cada puerta y el piso debe quedar un claro máximo de ¼”, la madera debe estar libre de cualquier defecto y plaga como polillas.

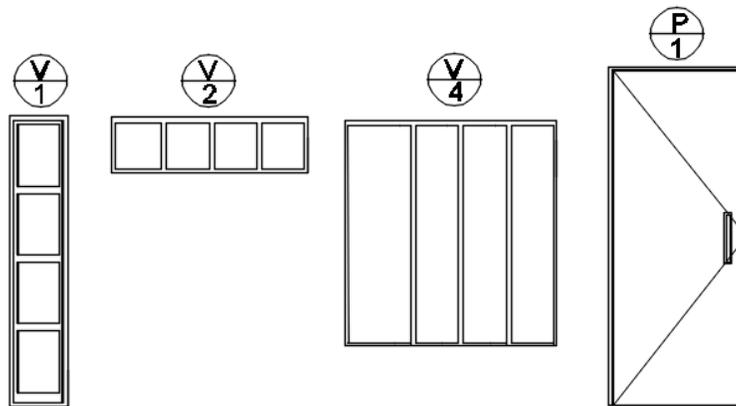


Imagen No. 87: Puertas y ventanas utilizadas
Fuente: Elaboración Propia

XIV.V. Pisos.

Se utilizó principalmente las baldosas de barro cocido, a este se le aplicara un mortero a base de tierra con arena creando así un cascote de aproximadamente 4cm de espesor.



Imagen No. 88: Piso de barro cocido.
Fuente: Elaboración propia



XIV.VI. Fundaciones.

El diseño de las fundaciones consiste en una zapata corrida de 0.35m x 0.20m de dimensión, un pedestal de 0.35m x 0.35m, con 4 varillas de 3/8". La proporción de concreto a utilizar es 1:2:3 con una resistencia de 3000 psi.

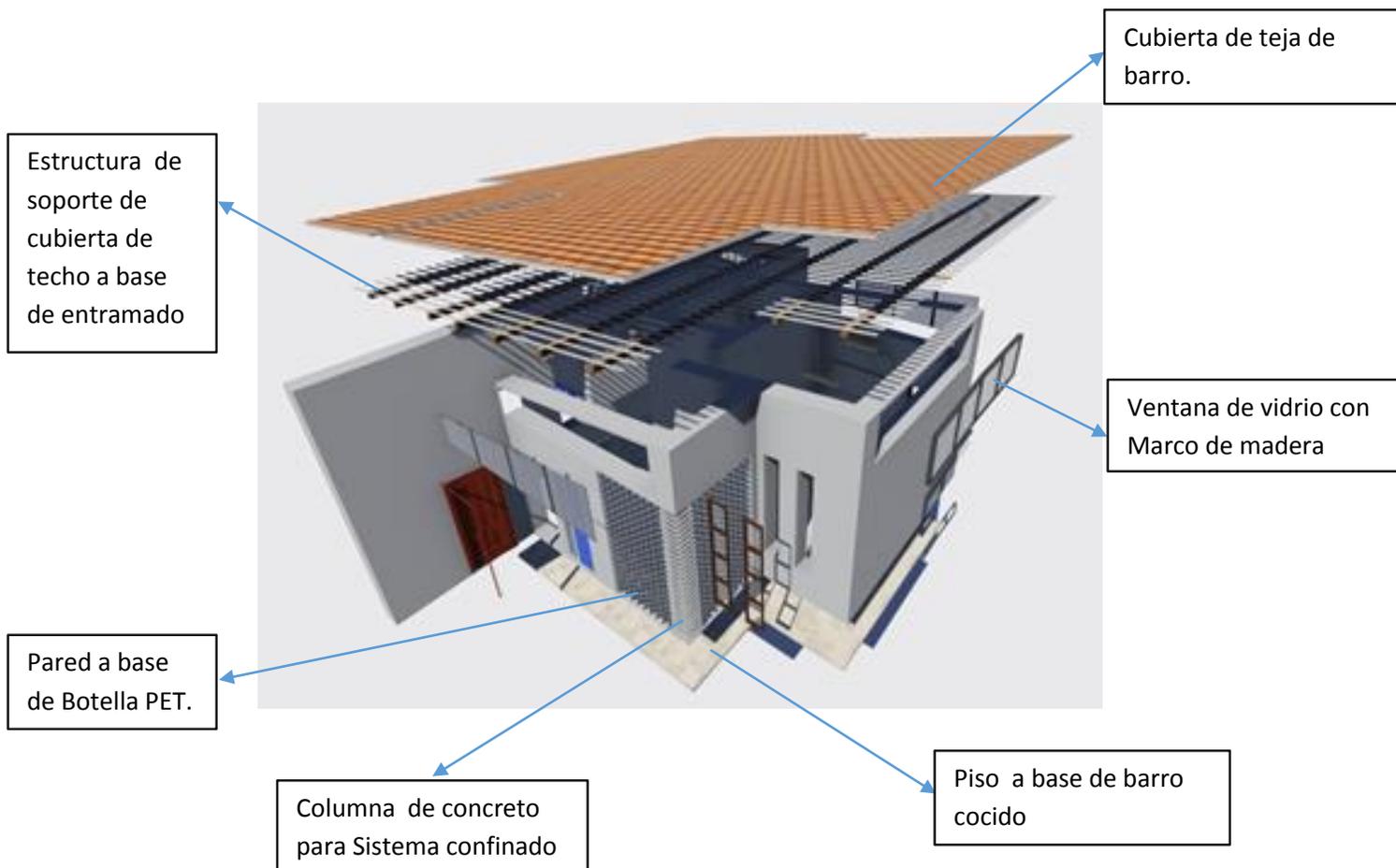


Imagen No. 89: Sistema Constructivo Aplicados
Fuente: Elaboración Propia

XIV.VII Antecedentes del uso de la botella PET como sistema constructivo:

Las primeras construcciones fueron desarrolladas por Michael Reynolds en la década de 1970 en los Estados Unidos. Estos desarrollos, principalmente, eran construidos con botellas de vidrio (Reynolds, 1990).

En el año 2005, se encuentra el segundo referente, edificado en Serbia por el profesor de ciencias físicas Tomislav Radovanovic. En Kragujevac, 130 kilómetros al sur de Belgrado,



Radovanovic edificó una casa de 60 m² sustituyendo los ladrillos por 14.000 botellas de plástico rellenas con tierra (El Clarín, 2007). Posteriormente, en el 2007, se documenta un templo localizado en Tailandia, construido por monjes budistas llamado Wat Pa Maha Chedi Kaew en la provincia de Sisaket, unos 600 kilómetros al nordeste de Bangkok. Para su construcción se emplearon más de un millón de botellas recicladas de vidrio.

A nivel latinoamericano, se ha construido con esta técnica acueductos, tanques de agua, muros de cerramiento, columnas y cubiertas, tanto en viviendas como en edificios de uso comunal en varias comunidades de Honduras, Bolivia, Salvador y Colombia (El Pais, 2005).

La empresa que ha desarrollado estos proyectos con comunidades es Eco-Tec Soluciones Ambientales, que se estableció en Honduras, en el año 2001, con la finalidad de prestar asesorías en materia ambiental y en el manejo y aprovechamiento de residuos sólidos.

El sistema de construcción con botellas desechables PET, se ha desarrollado y puesto a prueba desde antes de constituir la empresa con varias obras experimentales, tales como la 'Casa Ecológica' y el 'Acueducto romano en Botellas', ubicadas en el Eco parque El Zamorano situado en los alrededores de Tegucigalpa, Honduras.

XIV.VII.I. Ventajas y limitaciones de la construcción con botellas.

Ventajas

1. Duración: Las botellas plásticas (PET) tienen un periodo de degradación en el medio ambiente calculado en 200 a 300 años. Con lo cual se puede garantizar, por ese periodo, la estabilidad del material que contiene la tierra.
2. Buen aislamiento térmico: por tener como relleno tierra y un espesor mayor a 28 cms, resulta ser un buen aislamiento térmico, generando un diseño bioclimático.
3. Economía: Permite un ahorro hasta de 50 % en materiales en comparación con la construcción tradicional.



4. Autoconstrucción: El proceso de construcción es realizado por la misma comunidad necesitada, sin necesidad de una capacitación particular.
5. Botellas: No hay restricción por tamaño, forma o marca de las botellas para su uso en el sistema.

Limitaciones.

1. La mayor limitación que presenta el sistema es que no tiene reglamentación, ni estudios de caracterización, a nivel mundial y nacional, que permitan determinar el comportamiento del sistema.

XIV.VII. PET. ¿Por qué?

El consumo de PET (Polietileno Tereftalado) se ha incrementado notablemente en los últimos años a nivel mundial, debido a la proliferación de envases de PET en la industria alimentaria.

El Polietileno Tereftalado se inventó en 1941 en forma de fibra de poliéster y su destino fue la industria textil.

En 1952 empieza a ser utilizado ya en la industria alimenticia, en forma de film. Pero fue en el año 1976 en el que empezaron a fabricarse los primeros envases rígidos de PET.

Los envases plásticos rápidamente desbancaron al vidrio en el envasado de bebidas; su peso y volumen es menor lo que permite abaratar costes de transporte, además elimina el costoso trámite de reutilización de las botellas de vidrio. En los últimos años además se valió de la mala prensa de los envases de PVC para sustituirlo en el envasado de agua y bebidas no gaseosas (el PVC no sirve para el envasado de bebidas con gas). A su proliferación en el mercado hay que sumar los cambiantes hábitos de consumo que llevan a la población a consumir cada vez más agua embotellada y bebidas gaseosas. Con lo que nos encontramos con que cada vez se producen más residuos de PET en forma de botella, ya que una vez consumido su contenido, el envase no tienen ningún valor útil para el consumidor.

Aunque el PET puede ser reciclado fácilmente mediante el reciclaje mecánico, es mínimo el porcentaje que llega a serlo, ya que este proceso no es rentable económicamente. Debido a todo esto las botellas de PET acaban en los vertederos, donde, cada vez más, generan



problemas de espacio y hacen necesaria la ampliación de estos espacios de vertido de residuos.

A pesar de todo el PET que se usa para envasar productos alimentarios es inocuo y no contamina el medio ambiente (salvo en su proceso de producción).

XIV.VIII. Análisis del sistema constructivo.

XIV.VIII.I. Trabajo previo:

Las botellas se pueden llenar de polvo de escombros, tierra o arena. El escombros se selecciona en tres grupos: El primero, que es el más grande, sirve para la cimentación. El segundo tamaño sirve para rellenar las partes intermedias de las paredes, y el material más pequeño (polvo) sirve para rellenar las botellas.



Imagen No. 90: Material de relleno de las botellas.
Fuente: “Nuevas alternativas en la construcción: botellas PET con relleno de tierra.”

XIV.VIII.II. Llenado de botellas.

Se va introduciendo el material dentro de la botella a través de un embudo y se va apisonando cada capa hasta llenarla. Cuando la botella está llena no debe presentar abolladuras y al presionarla, no se debe hundir ninguna de sus caras laterales.



Imagen No. 91: Material de relleno de las botellas.
Fuente: “Nuevas alternativas en la construcción: botellas PET con relleno de tierra.”



XIV.VIII.III. Pega:

Existen tres tipos de mezcla para el sistema:

Arena-cemento: esta mezcla se emplea en diferentes proporciones como pega o para pañetes en proporciones 1:4, 1:6 o 1:10 dependiendo del uso. Cal-tierra: empleado como acabado final del sistema constructivo. Tierra: utilizada como pega entre hiladas.

XIV.VIII.IV. Cimentación:

Se debe tener una base de cimentación que garantice al menos la resistencia requerida para el peso propio de los muros hechos en botellas. Normalmente se recomienda el uso de una zapata corrida o un cascote de concreto ciclópeo.

XIV.VIII.V. Muros:

Para la construcción de los muros es necesario que esté construida y nivelada la placa base, para ello se coloca la primera capa de mortero, que es una mezcla de arena-cemento. Sobre ella se colocan las botellas hasta obtener la primera hilada. La botella de la segunda hilada se coloca en el espacio medio de las botellas de la primera hilada. A medida que se van colocando las botellas se van amarrando por la cintura de la botella. Luego se procede a amarrar las tapas de las botellas, formando un amarre biométrico.



Imagen No. 92: Construcción de muro con botellas.
Fuente: “Nuevas alternativas en la construcción: botellas PET con relleno de tierra.”

XIV.VIII.VI. Columnas:

El sistema permite la construcción de columnas realizadas en los extremos de los muros como se pueden emplear sistemas de concreto o madera como complemento a muros de botellas.



Imagen No. 93: Construcción de Columnas.
Fuente: “Nuevas alternativas en la construcción: botellas PET con relleno de tierra.”



XIV.VIII.VII. Vanos de puertas y ventanas:

Al llegar a la altura de puertas y ventanas proyectadas se deben dejar dinteles de madera o metálicos y continuar con el muro hasta obtener la altura pedida.

XIV.VIII.VIII. Pisos:

Hasta el momento el estudio no ha encontrado restricciones para el empleo de algún piso en particular. Pueden ser empleados pisos de madera, plásticos, baldosas de cemento, barro y granitos.

XIV.VIII.IX. Acabados:

Como acabados se pueden emplear pañetes de tierra, cal o arena-cemento. Dependiendo del tipo de pañete se recomienda emplear pinturas de agua o aceite. En las zonas donde hay presencia de humedad (cocinas, áreas de ropas y duchas) se recomienda el uso de enchapes que no permitan el contacto del agua con el material.

XIV.VIII.X. Mano de obra:

El sistema plantea la construcción como un proceso que integra la comunidad a través de una capacitación por autoconstrucción. Para que estos procesos puedan ser gestionados se requiere: Voluntad de la comunidad de participar en el proceso y deseos de superación.

Apoyo de entes o profesionales que preparen el proyecto: diseño, bocetos, planos, presupuestos, etc. Como contraparte la comunidad beneficiada aportará la mano de obra, el material, terreno y otro tipo de apoyo necesario dentro del proceso constructivo.

Selección, recolección y organización de la materia prima para la construcción:

- Botellas PET,
- Tierra, arena o escombros del lugar
- Cuerdas de plástico.



XIV.VIII.XI. Pruebas de laboratorio:

Con el fin de evaluar de manera preliminar algunas características generales de las botellas rellenas, se hicieron tres tipos de pruebas.

- Ensayos de compresión simple de botellas,
- Ensayos de volteo simple de muros hechos con botellas de acuerdo con la referencia (Yamín et. al., 2007).
- Prueba piloto de los niveles de deformación de un tanque hecho a base de botellas en la medida que se iba llenando con agua.

XIV.VIII.XII. Ensayos a compresión de botellas:

En el Laboratorio de Pruebas y Ensayos del Departamento de Ingeniería Civil de la Pontificia Universidad Javeriana se realizaron las primeras pruebas de resistencia máxima de botellas rellenas sometidas a cargas de compresión: Dichas pruebas se realizaron con las botellas acostadas.

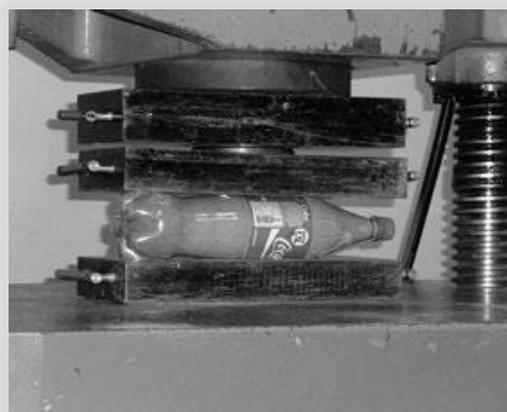


Imagen No. 94. Prueba de resistencia a la compresión.
Fuente: “Nuevas alternativas en la construcción: botellas PET con relleno de tierra.”

Tabla 1

Probeta	Relleno	Tamaño(ml)	Carga máxima soportada (kN)
1	Escombros	600ml	310KN
2	Escombros	1500ml	92KN
3	Mini relleno sanitario	2000ml	50KN
4	Tierra arenosa	600ml	101KN
5	Tierra arenosa	1500ml	70KN
6	Vacía	600ml	5KN
7	Vacía	1500ml	4KN

Tabla 1: Resultados de pruebas de resistencia máxima.
Fuente: Elaboración propia a partir de información del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.



En la Tabla 1 se resumen los resultados de carga máxima resistente para estas primeras pruebas piloto. Se probaron botellas de tamaños de 600 ml, 1.500 ml y 2.000 ml y con diferentes rellenos: escombros, tierra arenosa, vacías y con minirelleno sanitario. En la totalidad de los casos las botellas fueron ensayadas con las tapas plásticas roscadas en su extremo correspondiente.

De acuerdo con estas primeras pruebas, el relleno que mejor soporta la aplicación de la carga es el escombros seguido por la tierra arenosa.

Asimismo, a la luz de los resultados, las botellas de menor tamaño (600 ml) presentaron una carga resistente superior y las botellas vacías soportaron una carga notablemente inferior a la que soportan las botellas con algún tipo de relleno.

XIV.VIII.XIII. Ensayos de volteo en muro:

De acuerdo con Yamín (2007), el objetivo de este ensayo consiste en determinar la resistencia del espécimen a una aceleración uniforme que actúa en dirección perpendicular al plano, e identificar el mecanismo de colapso más probable del elemento en esta dirección. Para ello se elaboró un muro completo en botellas de 1.500 ml, dentro de un marco metálico de soporte que se encarga de transmitir las cargas al muro.

El muro se sometió a un proceso de volteo lento mediante un montacargas generando una carga uniformemente distribuida perpendicular al plano del muro. El ensayo se terminó, cuando se detectó un comportamiento anómalo en el muro, el cual se dio en un ángulo de 60 grados con respecto a la vertical, momento en el cual las botellas se empezaron a inclinar hacia delante, generando una deformación con doble concavidad, como se aprecia en la Figura 7b. En este instante el amarre de las botellas con cuerdas plásticas empezó a perder tensión, aunque no hubo colapso del muro. Una vez se retornó el muro a su posición vertical, se reubicaron manualmente (empujando) las botellas en su posición original.



Imagen No. 95: Ensayo preliminar de volteo en muros de botellas.
Fuente: “Nuevas alternativas en la construcción: botellas PET con relleno de tierra.”



Imagen No. 96: Ensayo preliminar de volteo en muros de botellas.
Fuente: “Nuevas alternativas en la construcción: botellas PET con relleno de tierra.”

XIV.VIII.XIII. Ensayos de tanque en botellas. Mediante botellas rellenas de tierra arenosa, se construyó un tanque de 1,400 mm de altura y 1,500 mm de diámetro exterior con botellas de 1.500 ml. El esquema del tanque (elaborado con 720 botellas).

Una vez construido el tanque se instrumentó con dos deformímetros tipo LVDT uno a 1,000 mm desde la base y otro a 520 mm.

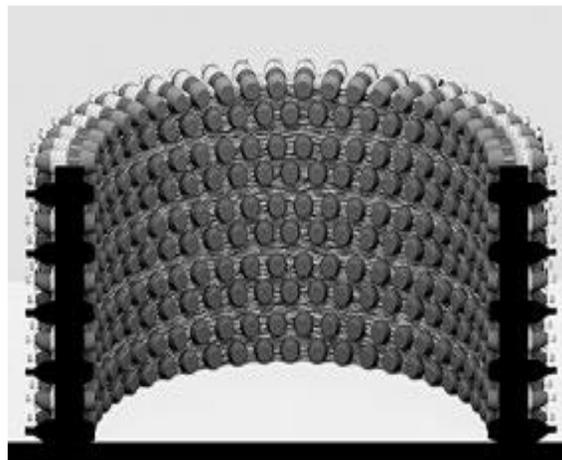


Imagen No. 97 Esquema de tanque hecho con botellas.
Fuente: “Nuevas alternativas en la construcción: botellas PET con relleno de tierra.”



Una vez hecho esto se introdujo un plástico al interior del tanque que evitara las fugas de agua del mismo. Posteriormente, se llenó el tanque con agua y se registró para cada incremento de altura los desplazamientos registrados por los deformímetros.

El tanque se llenó únicamente hasta una altura de 1,200 mm ya que a dicha altura empezaron a aparecer daños en las paredes del mismo que hacían peligroso continuar con la prueba.

Al analizar simultáneamente es claro que el daño del sistema estructural y los desplazamientos de las botellas se concentraron en la mitad superior del mismo, con desplazamientos remanentes del orden de 35 mm.

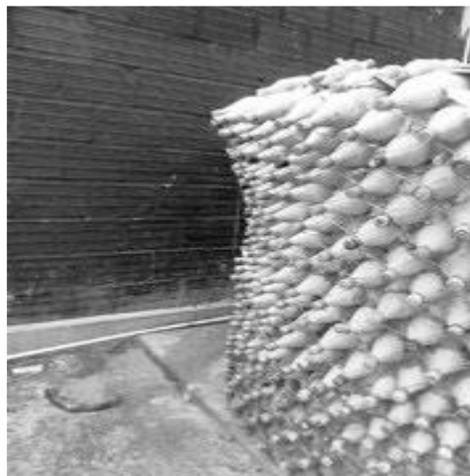


Imagen No. 98: Localización de los LVDT. Desplazamientos del tanque hecho con botellas de 1.500 ml.
Fuente: “Nuevas alternativas en la construcción” botellas PET con relleno de tierra

XV. Sistemas constructivos en acabados (Botellas PET.)

XV.I. Propiedades y características:

- Son sencillos de trabajar y modelar
- Tienen un bajo costo de producción
- Presentan una alta relación resistencia/densidad
- Son (en general) impermeables
- Buenos aislantes tanto eléctricos como térmicos, y unos aceptables aislantes acústicos
- Resistentes a la corrosión, a los ácidos, álcalis y disolventes
- Sin embargo no son biodegradables ni fáciles de reciclar



Todas estas características los hacen perfectos para multitud de usos, por eso podemos encontrarlos habitualmente, en nuestra vida diaria.

XV.II. Tipos y aplicaciones:

➤ Polietileno Tereftalado, plásticos PET:

Envases para gaseosas, aceites, agua mineral, cosmética, frascos varios. Películas transparentes, fibras textiles etc.

➤ PEAD - Polietileno de Alta Densidad:

Envases para detergentes, aceites de motor, shampoo, lácteos, bolsas para supermercados, bazar y menaje, cajones para pescados, gaseosas y cervezas, baldes para pintura, helados, aceites, tambores, caños para gas, telefonía, agua potable, minería, drenaje y uso sanitario, macetas, bolsas tejidas.

➤ PVC - Cloruro de Polivinilo:

Envases para agua mineral, aceites, zumos, mayonesa. Perfiles para marcos de ventanas, puertas, caños para desagües domiciliarios y de redes, mangueras, blíster para medicamentos, pilas, juguetes.etc

XV.III. Ciclo de vida del plástico:

A pesar de todo el PET que se usa para envasar productos alimentarios es inocuo y no contamina el medio ambiente (salvo en su proceso de producción).



Imagen No. 99: Esquema ciclo de vida del plástico.

Fuente: <http://Manual Reciclaje de material plástico de desecho para su aprovechamiento en sistemas constructivos en usos comunitario>

XV.IV. Utilización de las botellas PET.

XV.IV.I. Sistema de pavimentación:

Consistente en el hincado de botellas de plástico en la tierra.

Es una alternativa de bajo costo para la pavimentación de espacios peatonales, especialmente en aquellos lugares en las que se generan grandes cantidades de residuos plásticos de botellas de PET.

En el diseño de nuestra propuesta la utilización de este sistema, permitirá un menor impacto en la creación de recorridos peatonales, además de ser una gran alternativa en la reutilización de la botella PET, evitara el uso de sistemas que por su estructura representan un alto costo.



XV.IV.I.I. Proceso Constructivo:

1 Corte transversal de las botellas próximo a la boca de la misma, que será el elemento desechable.

2 Lijado/rayado de la base de la botella.

3. Excavación de la zona a pavimentar. La profundidad debe ser un par de cms. menor a la longitud de las botellas cortadas, para que una vez colocadas estas sobresalgan sobre el nivel del terreno.



Imagen No. 100: corte botella PET
Fuente Manual pura vida

4. Relleno de las botellas cortadas con la tierra sacada de la excavación.

5. Colocación de las botellas rellenas en la zona excavada, con la base de la botella hacia arriba, intentando que se pierda la menor cantidad de relleno posible.

6. Se van alineando en filas, de tal manera que las botellas de la segunda fila se intercalan en los huecos dejados entre las botellas de la primera.

6. Relleno de los huecos que quedan entre las botellas con la tierra restante, intentando compactarla lo máximo posible.



Imagen No. 101: Corte Baldosa PET
Fuente Manual pura vida



XV.IV.II.Fachaleta de tapas de botella:

Consistente en la creación de baldosas a partir de mosaicos de tapas de botellas plástica (polietileno de alta densidad) y mortero de cemento. Es una propuesta alternativa de bajo coste para la protección frente a los líquidos y a la humedad de los elementos constructivos en las zonas húmedas de la vivienda. También permite obtener superficies menos porosas y más lisas, y por lo tanto más fáciles de limpiar.

XV.IV.II.I. Consideraciones técnicas:

La arena del mortero ha de ser lo más fina posible para rellenar bien los huecos situados entre las tapones.

- El molde, en la medida de lo posible, deberá adaptarse al tamaño de los tapones.
- Se ha de tener especial cuidado en la colocación de los tapones; es importante dejar endurecer ligeramente el cemento, especialmente si se trata de mortero de tierra, asegurando así que tenga la dureza necesaria para que no se hundan al presionar, quedando una superficie irregular u ocultando parcialmente los tapones.
- Evitar que los tapones queden demasiado ajustados en los moldes, ya que al endurecerse el cemento puede abombarse la superficie.

XV.IV.II.II. Proceso Constructivo:

Recolección y preparación de las botellas

1. Recolección de tapones.
2. Preparación del molde.
3. Se recorta una base realizada con algún material liso (por ejemplo cartón o metal).
4. Se realiza un marco perimetral de madera aserrada de las mismas dimensiones en planta que la base previamente cortada, con una altura similar o 4-5mm menor a la de los tapones.
- 5 Se recorta una malla plástica o similar de las mismas dimensiones que el interior del marco, cuya función es “armar” la base de la baldosa.
6. Elaboración del mortero de cemento base.
7. Aplicación de una capa de 1-2cm de mortero base sobre la superficie del molde.



8. Colocación de las tapas de botellas, con la concavidad hacia abajo, sobre el mortero recién echado. Se van colocando en filas y columnas, formando retícula o esquema hexagonal, de tal manera que un tapón está pegado a los tapones de las filas y columnas contiguas, pero deja un hueco con la tapa que está justo en diagonal.

9. Comprobar que todos los tapones están a la misma altura y en caso necesario nivelar.

10 Dejar secar.

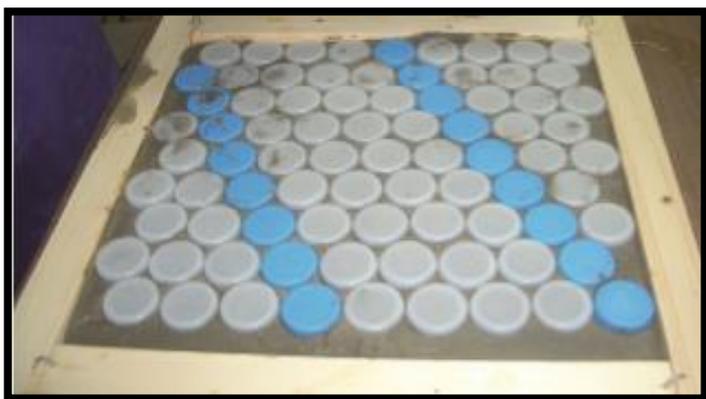


Imagen No. 102: Baldosa de botella PET
Fuente Manual pura vida



Imagen No. 103: Baldosa de botella PET
Fuente Manual pura vida



Imagen No. 104: 80 Baldosa de botella PET
Fuente Manual pura vida



XV.IV.II.III. Calculo de resistencia y volúmenes de materiales en la fabricación de la Fachaleta

Datos.

Para la fabricación de la fachaleta se deberá lograr un resistencia de 175 kg /cm² esta se lograra con la proporción de un mortero ordinario a base de cemento blanco y cal.

Proporción de los Agregados:

1:1/4 = equivalente a una parte de cemento por 1/4 de cal

El uso de dicha combinación proporciona mayor estabilidad química, uniformidad, mayor resistencia a la compresión, adhesividad.

Calculo de volumen de materiales requeridos para la fabricación de la cada pieza.

Dimensiones: 29.50cm de largo

23.50cm de ancho

1.500cm de espesor.

Volumen requerido.

$0.235\text{m} \times 0.295\text{m} \times 0.015\text{m} = 0.00103\text{m}^3$ de mortero para la fabricación de cada pieza.

Para lograr una resistencia de 175kg/cm²

- Material a utilizar en juntas.

Se deberá utilizar cemento blanco la cantidad estará en dependencia de la superficie a cubrir, una bolsa de cemento blanco rinde para un área de 40 m²



XV.IV.II.IV. Instalación de la fachaleta

Calculo de la cantidad de fachaleta a instalar:

Es importante medirla superficie del área que será recubierta por el producto

1-Se toma la mediada del largo por ancho para obtener el área cuadrada de la superficie.

Para mayor precisión reste la superficie de puertas, arcos y ventanas.

Para obtener la cantidad de esquinas requeridas, mida de forma lineal las esquinas y réstelo de la superficie total.

Calculo de la formula.

Largo x alto = área de la pared

Ancho por alto de ventanas, puerta, abertura= área de abertura

Calculo del metro lineal.

Área de pared – Área de abertura= Cantidad requerida a utilizar.

Materiales a requerir

Adhesivo: Se puede utilizar pega azulejos

Junteador: utilizar caliche, con el color de su preferencia.

Herramientas a utilizar.

- Cuchara de albañilería.
- Espátula
- Escuadra
- Circular
- Nivel
- Gafas de protección
- Escobilla
- Dullas para la aplicación de juntas
- Tenaza.



XV.IV.II.V. Preparación interior o exterior en superficies de mortero.

Se debe de lavar perfectamente la superficie donde se va a instalar la fachaleta, eliminando cada una de las impurezas, verifique que el área se encuentre en óptimas condiciones de acuerdo a las normas de construcción

➤ Mezcla de adhesivos.

Asegúrese de proteger adecuadamente la mezcla en condiciones climatológicas menor a 4.50c, para poder lograr un mejor fraguado del adhesivo.

Verifique que el adhesivo sea de buena calidad.

Cuando realice la mezcla verifique que esta sea uniforme y húmeda

➤ Aplicación de la fachaleta.

Es preferible que inicie la instalación de las fachaletas de la parte alta del muro hacia la parte baja, esto para evitar manchas en el producto ya instalado

Aplique bondex en la parte posterior para lograr la adherencia al muro, colocar las equinas primeramente de la parte superior hacia la parte inferior del muro.

Se sugiere dejar al nivel del suelo unos 10cm para evitar manchas.

XV.IV.III. Estructura y cubierta de techo.

La cubierta de techo esta sostenida por un entramado de reglas de madera como estructura para sostener cada teja, además de vigas ancladas a columnas de madera aserrada de roble o quebracho. La cubierta es de teja de barro con dimensiones de 0.35m x 0.20m, y deberá recibir mantenimiento constantemente para limpiar hojas, polvo y basura acumulados encima.

XV.IV.IV Muros.

Todo el cerramiento será a base de botella plástica PET, confinada con un marco de concreto.

El tono blanco en algunas de las paredes se obtendrá con repello de cal, que se debe dejar en remojo durante varios días para evitar burbujas de aire en la mezcla que una vez



aplicado el repello se revienten debilitando el repello. En otros casos, las paredes estarán recubiertas con el enchape decorativo de piedra laja negra.

XV.IV.V. . Puertas y ventanas.

Elaboradas con madera y vidrio, cada una con un marco de madera sólida como tablilla cuyas dimensiones, según sea el caso, están indicadas en los planos.

Entre la parte inferior de cada puerta y el piso debe quedar un claro máximo de $\frac{1}{4}$ ”, la madera debe estar libre de cualquier defecto y plaga como polillas.

XV.IV.VI. Pisos.

Se utilizara baldosas de barro cocido.



XVI. Vialidad del proyecto:

XVII.I. Implementación de análisis FODA. Análisis de vialidad del proyecto centro turístico reserva natural laguna de Apoyo

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> ➤ La reserva natural laguna de apoyo posee una inmensa variedad de atractivos y recursos turísticos. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Insuficiencia de guías turísticos bilingües a nivel municipal.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Excelente ubicación geográfica. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Inexistencia de señalización turística en los principales atractivos o recursos.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Presencia de guías turísticos. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Existencia de problemas con el tratamiento de la basura.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Participación e involucramiento de la municipalidad en el desarrollo turístico. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Presencia de desechos sólidos en el casco urbano del municipio.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Seguridad en el municipio 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Escasa calidad en los servicios turísticos gastronómicos.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Existencia de circuitos turísticos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ No existe una red de alcantarillados.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Catarina cuenta con condiciones básicas y complementarias, que propician el desarrollo turístico, al disponer de elementos de habitabilidad en el municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Inexistencia de gasolineras en el municipio. ➤ Carencia de bancos y cajeros automáticos.



Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> ➤ La municipalidad es receptiva al desarrollo turístico. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ausencia de planificación estratégica para el desarrollo turístico.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ La población se ha organizado en Gabinetes de Turismo lo cual demuestra la apertura a este sector. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Posible abandono de las actividades económicas tradicionales por el turismo.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Organismos externos cuentan con recursos disponibles para fomentar planificar, desarrollar y fortalecer la actividad turística en el municipio. 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cuenta con un clima agradable que permite el desarrollo de las actividades turísticas. 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Es un potencial destino turístico contemplado por algunas tour operadoras. 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Facilidad de transporte para llegar al destino. 	

Tabla 2. Análisis Foda.

Referencia: Propuesta de plan estratégico de desarrollo de Catarina

XVI.II En cuanto al sistema constructivo.

Fortaleza	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Posee un periodo de degradación entre 200 y 300 años. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ No posee reglamentación, ni estudios de caracterización, a nivel mundial que permitan determinar el comportamiento del sistema.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Posee un excelente aislamiento térmico. 	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Permite un ahorro de un 50% en cuanto a la construcción tradicional 	



<ul style="list-style-type: none"> ➤ El proceso de construcción es realizado por la misma comunidad necesitada, sin necesidad de una capacitación particular. 	
--	--

Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Crecimiento del ideal de reciclaje 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diseño de embaces, con otro tipo de materiales
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aumento del consumo de bebidas embotelladas. 	

Tabla 3. Análisis Foda.
Referencia: Manual pura vida. Construcciones con botella PET.



XVII. Conclusiones.

Para el planteamiento de este anteproyecto se analizaron normas y criterios de diseño nacionales, información sobre tecnologías amigables con el medio ambiente y modelos análogos, tanto nacionales como internacionales; factores que sirvieron como referencia para la propuesta de diseño en la que se aplican principios sustentables y bioclimáticos basados en el respeto al medio natural, espacios y actividades que fomentan y facilitan la interacción entre el medio y el usuario.

El estudio de la situación actual y datos propios de la reserva fue la pauta principal para el desarrollo de una propuesta realista, funcional y estética; aprovechando en ésta desde los factores climáticos tomando en cuenta el paisajismo encontrado. Lo que dio como resultado una propuesta arquitectónica con un estilo basado en el principio del reciclaje.

La elaboración de la propuesta del Centro Turístico Reserva Natural Laguna de Apoyo representa la solución arquitectónica que satisface las necesidades del turista y aporta significativamente al desarrollo social, turístico, cultural y medio ambiental de la zona, por tratarse de un espacio que genera empleos, oferta actividades turísticas que aprovechan los dotes naturales de la reserva en un ambiente acogedor, abarca actividades que definen la identidad cultural de la zona y su gente, y es ejemplo de aplicación de tecnologías sencillas que respetan y potencian los recursos naturales que existen en el lugar.



XVIII. Recomendaciones:

- Para la realización de este anteproyecto se recomienda realizar un estudio más amplio en cuanto a la implementación del sistema constructivo a base de botella (PET) en el sitio de ejecución del proyecto.
- Se recomienda la utilización de vegetación con raíces verticales para evitar los desbordes de terreno en algunas zonas.
- Considerar las características de los usuarios como discapacitados y ancianos, en los diferentes recorridos propuestos en el centro.



Bibliografía

- ALCALDÍA municipal de Catarina. (s.f.). Ficha municipal. Recuperado el 11 de septiembre del 2015, de <http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/catarina>
- <http://es.slideshare.net/kmiiar/catedra1-ecoturismo> - ARKIPLUS. (2014). Sistema de reciclado de aguas grises. Recuperado el 19 de octubre del 2015, de <http://www.arkiplus.com/sistema-de-reciclado-deaguas-grises> - ARQHYS. (2012).
- Arquitectura Vernácula. Recuperado el 28 de septiembre del 2014, de <http://www.arqhys.com/contenidos/vernacula-arquitectura.html>
- ASOCIACIÓN Española para la calidad. (2013). Arquitectura sostenible. Recuperado el 2 de octubre del 2014, de <http://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/arquitectura-sostenible> - ARTESANÍAS y más artesanías. (2014, Marzo).
- Talleres artesanales. Recuperado el 20 de octubre del 2014. <http://artesaniasymasartesanias.com/talleres-artesanales>.
- BIBLIOTECA digital ILCE (s.f). Los Viveros. Recuperado el 6 de octubre del 2015, de <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3>.
- Htm// - BURNETT, G. (2012). Permacultura, una Guía para Principiantes. Recuperado el 9 de septiembre del 2015, de <http://permanezca.files.wordpress.com/2011/01/spiralseed->
- Tesis de licenciatura publicada, Universidad Tecnológica de Honduras, Tegucigalpa, Honduras. - COMUNIDAD del Sur. Compost. Recuperado el 19 de octubre del 2015, de <http://www.ecocomunidad.org.uy/ecosur/txt/compost.htm> - CONAP. (2011).



El sistema Guatemalteco de áreas protegidas: Base fundamental para el bienestar de la sociedad guatemalteca. Documento técnico (95). Recuperado el 7 de febrero del 2015, de http://issuu.com/morm/docs/areas_protegidas_de_guatemala_

DEBARBIEUX, B., Varacca, M., Rudaz, G., Mayer, H., Jurek, M., Maselli, D. (2014). El turismo en las regiones de montaña: Esperanzas, Temores y Realidades. Recuperado el 20 de octubre del 2015, de

http://www.unige.ch/sciencessociete/geo/index/Tourism_in_Mountain_Regions_SP.pdf –

DEL TORO & Antúnez Arquitectos. (2013, Marzo). Arquitectura Sustentable & Sostenible. Recuperado el 2 de octubre del 2015, de

<http://blog.deltoroantunez.com/2013/03/arquitectura-sustentablesostenible.html> -

<http://elreciclaje.org> - ESCAMILLA, P., Monroy, L., Guido Aldana, P. (2010). Congreso Nacional de Medio Ambiente, CONAMA10: Captación de agua de lluvia, alternativa sustentable. Recuperado el 28 de octubre del 2014, de

<http://www.conama10.vsf.es/conama10/download/files/CT%202010/41008.pdf>-

FUNDACIÓN el Sueño de la Campana. (2009). El sueño de la Campana. Recuperado el 08 de diciembre del 2014, de <http://www.fundacionlacampana.es/web/index.php> -

González, M. (2013). Evaluación del riesgo ante movimientos de ladera en el casco urbano del municipio de San Nicolás. Recuperado el 12 de agosto del 2015, de

<http://revistasnicaragua.net.ni/index.php/RCientifica/article/viewFile/735/704> -

INSTITUTO Nicaragüense de Turismo, INTUR. (2009). Definición de la Política y Estrategias para el Turismo Rural Sostenible de Nicaragua. Recuperado el 17 de septiembre del 2015, de <http://www.solucionesturisticassostenibles.com/noticias/noticia2.pdf>

