



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**CENTRO PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADA POR
CRISTIAN IBHAR SURUY ARIAS**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE
ARQUITECTO
EN EL GRADO DE LICENCIATURA**

**EGRESADO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2,012.



CENTRO PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE ARQUITECTURA



CENTRO PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2,012

CRISTIAN IBHAR SURUY ARIAS



CENTRO PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



JUNTA DIRECTIVA

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo	Decano
Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea	Vocal I
Arq. Edgar Armando López Pazos	Vocal II
Arq. Marco Vinicio Barrios Contreras	Vocal III
Br. Jairon Daniel del Cid Rendón	Vocal IV
Br. Carlos Raúl Prado Vides	Vocal V
Arq. Alejandro Muñoz Calderón	Secretario

TRIBUNAL EXAMINADOR

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo	Decano
Arq. Manuel Arriola Retolaza	Asesor
Arq. Israel López Mota	Consultor
Arq. Martín Paniagua	Consultor
Arq. Alejandro Muñoz Calderón	Secretario



CENTRO PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



ACTO QUE DEDICO A Dios

Arquitecto por excelencia, a quien debo la vida, las fuerzas y la oportunidad de culminar este sueño. A Él sea la gloria y la honra.

A mis Padres

Federico Suruy Uyú
Alma Noemí Arias Hernández

Quienes han sido mi guía, mis consejeros, mis mejores amigos. Quienes siempre estuvieron apoyándome en todo momento y a quienes amo desde lo más profundo de mi ser.

A mis Hermanos

Merlyn Arely Suruy Arias
Selvin Abner Suruy Arias

Por haberme brindado todo su apoyo durante este proceso, sin ellos no hubiera sido posible este sueño.

A mis Abuelos

† Fidel Arias Quiñones
† Sara Hernández Sabá
† Julia Uyú

Por sus consejos, su amor y su cariño. A quienes debo la existencia de mis padres y quienes extraño mucho. Que Dios los tenga en su Gloria

A mi Familia en General

Tíos y primos, todos por nombre.
Porque siempre me mostraron su apoyo y me dieron palabras de aliento cuando las necesite.

A mis Amigos

No preciso de dar nombres, ellos se saben aludidos y no quiero obviar a ninguno, ya que todos han sido parte fundamental en este proceso.
Gracias a todos por brindarme su amistad y su apoyo.

A Norma Maldonado

Por haberme confiado la realización de este proyecto y por su apoyo incondicional. Gracias Norma.



CENTRO PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA

A la Tricentenario Universidad de San Carlos.

Por haberme abierto las puertas de la Facultad de Arquitectura y brindarme la oportunidad de ser un profesional y sentirme orgulloso de pertenecer a tan prestigiosa casa de estudios.

A mi Asesor

Arq. Manuel Arriola Retolaza

Por haber creído en este proyecto y brindarme su conocimiento para obtener el mejor de los resultados.

A mis consultores

Arq. Israel López Mota

Arq. Martín Paniagua

Por el apoyo intelectual para la realización del proyecto.

A Usted Especialmente

Por haber sido parte de este proceso tan arduo, por sus oraciones, por su apoyo y por su amistad.

CRISTIAN IBHAR SURUY ARIAS



CENTRO PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



ÍNDICE DEL CONTENIDO

CONTENIDO	PÁG
MARCO CONCEPTUAL (CAPÍTULO I)	
1. Introducción.....	1
2. Antecedentes.....	2
2.1 Planteamiento del Problema.....	2
2.2 Justificación.....	2
2.3 Objetivos.....	3
2.3.1 General.....	3
2.3.2 Específicos.....	3
2.4 Delimitación.....	4
2.4.1 Territorial.....	4
2.4.2 Poblacional.....	4
2.4.3 Espacial.....	5
2.4.4 Temporal.....	7
2.5 Metodología.....	7
MARCO TEÓRICO (CAPÍTULO II)	
2.1 Consideraciones Generales del Capítulo.....	8
2.1.1 Permacultura.....	8
2.1.2 Bioarquitectura.....	8
2.1.3 Medio Ambiente.....	8
2.1.4 Enseñanza.....	9
2.1.5 Aprendizaje.....	9
2.1.6 Cisterna.....	9
2.1.7 Letrina Abonera.....	9
2.1.8 Fosa Séptica.....	10
2.1.9 Techos Vivos.....	10
2.2 Espacios Complementarios para Áreas Educativas.....	12
2.2.1 Confort.....	12
2.2.2 Espacio.....	12
2.2.3 Espacio Intimo.....	12
2.2.4 Espacio Semipúblico.....	12
2.2.5 Recreación.....	12
MARCO REFERENCIAL (CAPÍTULO III)	
3.1 Guatemala.....	13
3.2 Localización del Proyecto.....	14
3.2.1 San Marcos.....	14
3.2.2 División Administrativa.....	14
3.2.3 Demografía.....	15



CENTRO PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



3.3 Río Blanco.....	15
3.3.1 Distancias.....	16
3.3.2 Extensión territorial.....	16
3.3.3 Geoposicionamiento desde el Parque Central.....	16
3.3.4 Límites Territoriales Municipales.....	16
3.3.5 Breves Datos Históricos desde su Fundación.....	16
3.3.5.1 Etimología del nombre del municipio de Río Blanco.....	17
3.3.5.2 Evolución histórica.....	17
3.3.7 Economía.....	18
3.3.7.1 Población Económicamente Activa.....	18
3.3.7.2 Actividad Agrícola.....	18
3.3.7.3 Promedio de Ingresos.....	19
3.3.7.4 Tenencia de la Tierra.....	19
3.3.7.5 Número de cuerdas de explotación.....	19
3.3.7.6 Principales cultivos agrícolas.....	19
3.3.7.7 Tenencia de producción.....	20
3.3.7.8 Destino de producción y Canales de comercialización.....	20
3.3.7.9 Calendario Agrícola.....	20
3.3.7.10 Formas de Almacenamientos de los productos.....	21
3.3.7.11 Causas del bajo porcentaje de producción.....	21
3.3.7.12 Uso de Fertilizantes y demás productos.....	21
3.3.7.13 Acceso al Crédito.....	21
3.3.7.14 Actividad Pecuaria.....	22
3.3.7.15 Industria y Artesanía.....	22
3.3.7.16 Elaboración de Alfarería.....	22
3.3.8 Educación.....	22
3.3.8.1 Población Escolarizada y Porcentaje.....	23
3.3.8.2 Nivel Preprimario y Primario.....	23
3.3.8.2.1 Recursos Humanos.....	23
3.3.8.2.2 Recursos Físicos.....	23
3.3.8.3 Nivel Básico.....	23
3.3.8.3.1 Recursos Físicos.....	24
3.3.8.3.2 Recursos Financieros.....	24
3.3.8.4 Nivel Superior Oficial y Privado.....	24
3.3.8.5 Academias de Mecanografía.....	24
3.3.8.5.1 Academia Juana Francisca Barrios.....	24
3.3.8.6 Acceso de la Mujer a la Educación.....	24
3.3.8.7 Alfabetización.....	25
3.3.9 División Política Administrativa de Río Blanco, San Marcos.....	25
3.3.10 Geografía.....	25
3.3.10.1 Suelos.....	25
3.3.10.2 Uso actual del Suelo.....	25
3.3.11 Ríos.....	26
3.3.11 Uso actual del Agua.....	26



CENTRO PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



3.3.12 Orografía Cerros.....	26
3.3.13 Flora Astilleros municipales de Río Blanco.....	26
3.3.14 Área Forestada y con Regeneración Natural.....	27
3.3.15 Fauna Silvestre.....	30
3.3.15.1 Mamíferos Salvajes.....	30
3.3.15.2 Aves existentes.....	31
3.3.15.3 Reptiles.....	31
3.3.15.4 Batracios.....	31
3.3.15.5 Insectos.....	32
3.3.15.6 Mamíferos domésticos.....	32
3.3.15.7 Aves de Corral.....	33
3.4 Aldea Las Manzanos.....	33
3.4.1 Datos Generales.....	33
3.4.1.1 Historia de la Aldea Las Manzanos.....	33
3.4.1.2 Ubicación Geográfica.....	34
3.4.1.3 Vías de Comunicación.....	34
3.4.1.4 Localización.....	34
3.4.1.5 Colindancias.....	34
3.4.1.6 Extensión Territorial.....	34
3.4.1.7 Características Físico-biológicas.....	34
3.4.1.8 Recursos.....	35
3.4.1.9 Flora, Fauna, Infraestructura, Agua, Drenajes, Electricidad, Teléfono y Correo.....	35
3.4.2 Demografía Población.....	35
3.4.3 Grupos de Edad, Mortalidad, Natalidad y Morbilidad.....	36
3.4.4 Organización.....	36
3.4.5 Grupos Étnicos.....	37
3.4.6 Salud.....	37
3.4.7 Educación, Nivel Medio, Informa, Analfabetismo, Analfabeta.....	38
3.4.8 Vivienda.....	38
3.4.9 Cultura y Recreación.....	39
3.4.10 Religión.....	39
3.4.11 Costumbres y Tradiciones.....	39
3.4.12 Economía.....	40
3.4.13 Servicios.....	41
3.4.14 Actividad Doméstica.....	42
3.4.15 Actividades que realizan las mujeres.....	42
3.4.16 Participación Política.....	42
3.4.17 Necesidades de la Aldea Las Manzanos.....	42
3.4.18 FODA.....	43
3.5 Ubicación del Proyecto.....	43
3.6 Premisas Generales de Planificación.....	44
3.6.1 Premisas Territoriales Generales.....	44
3.6.2 Premisas Ambientales Generales.....	44



CENTRO PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



3.6.3 Premisas Morfológicas Generales.....	44
3.6.4 Premisas Tecnológicas Generales.....	45
3.6.5 Premisas Funcionales Generales.....	45
MARCO LEGAL (CAPÍTULO IV)	
4.1 Leyes Para Espacios Abiertos, Áreas Educativas y Recreativas.....	46
4.1.1 Ley de Transformación Agraria.....	46
4.1.2 Ley Forestal.....	46
PERMACULTURA (CAPÍTULO V)	
5.1 Historia.....	47
5.2 Desarrollo 1985 – 2000.....	48
5.3 Permacultura en el Nuevo Milenio.....	49
5.4 Concepto.....	50
5.5 Enseñanza.....	50
5.6. La Flor de la Permacultura.....	50
5.7 Principios de la Permacultura.....	52
5.8 La Permacultura como Sistema de Diseño.....	53
5.9 Zonas de Permacultura.....	53
CONSTRUCCIONES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS APLICADOS A LA PERMACULTURA (CAPÍTULO VI)	
6.1 Letrinas Composterías.....	55
6.1.1 El uso de Material Absorbente.....	56
6.1.2 La Ubicación de Letrinas Aboneras.....	57
6.1.3 Letrinas de Depósitos.....	58
6.1.4 Depósitos Portátiles.....	59
6.1.5 La Letrina Farallones.....	59
6.1.6 El Clivus Multrum.....	60
6.1.7 Mejorando la Ventilación.....	61
6.1.8 La Letrina de Doble Cámara.....	62
6.1.9 Premisas para Diseño de Letrinas.....	71
6.2 Captación de Agua Pluvial.....	72
6.2.1 Captación de Agua de lluvia de los Techos, Balcones, Plazas, Caminos, Carreteras, Rocas Grandes y Superficies Impermeables.....	72
6.2.2 Filtros para Aguas Pluviales.....	72
6.2.3 Almacenamiento de Agua.....	73
6.2.4 Cisternas de Ferrocemento.....	73
6.3 Techos Vivos.....	75
6.4 Viviendas Ecológicas y sistemas de Construcción Ancestrales.....	79
6.4.1 Diseño de La Casa Ecológica.....	83
6.4.2 Sistemas de Construcción Ancestrales.....	89
6.4.2.1 Adobe.....	90
6.4.2.2 Superadobe.....	109



CENTRO PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



6.4.2.3 Casas Recicladas.....	118
6.4.2.4 Casas de Contenedores.....	129
6.4.3 Estufas Ecológicas de Lodo y Arena (Lorena).....	133
CONDICIONES DEL SITIO (CAPÍTULO VII)	
7.1 Ubicación.....	138
7.1.1 Accesibilidad.....	138
7.1.2 Viabilidad Económica.....	138
7.1.3 Tamaño del Terreno.....	138
7.2 Vocación del Sitio.....	138
7.2.1 Factores Físicos.....	139
7.2.2 Factores Sociales.....	139
7.2.3 Factores de Impacto Ambiental en el Entorno.....	139
7.3 Análisis del Sitio.....	139
7.3.1 Análisis Climático.....	140
7.3.2 Accesibilidad.....	143
7.3.3 Topografía.....	144
7.4 Tipología y Tecnología Constructiva.....	147
7.5 Servicios Básicos.....	147
7.6 Geología e Hidrología.....	148
7.7 Visuales.....	148
DEFINICIÓN DEL PROYECTO (CAPÍTULO VIII)	
8.1 Definición Específica del Proyecto.....	150
8.2 Agentes y Usuarios.....	150
8.2.1 Agentes.....	150
8.2.1.1 Definición Cualitativa.....	150
8.2.1.2 Definición Cuantitativa.....	150
8.2.2 Usuarios.....	150
8.2.2.1 Definición Cualitativa.....	150
8.2.2.2 Definición Cuantitativa.....	151
8.3 Premisas del Diseño.....	151
8.3.1 Medio Ambiente.....	152
8.3.2 Premisas Morfológicas.....	154
8.3.3 Diseño Tecnológico.....	156
8.3.4 Diseño Climático.....	158
8.3.5 Paisaje Natural y Urbano en el Conjunto.....	161
8.3.6 Estacionamientos.....	163
8.3.7 Mobiliario Urbano.....	163
8.4 Premisas Económicas.....	164
8.4.1 Apoyo Presupuestario.....	164
8.5 Premisas Sociales.....	164



CENTRO PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO (CAPÍTULO IX)

9.1 Idea.....	165
9.1.1 Composición de un Diseño de Permacultura.....	165
9.1.2 Proceso de Diseño Convencional.....	165
9.1.3 Proceso de Diseño Sostenible.....	166
9.1.4 Esquema del Proceso de Diseño.....	167

ZONIFICACIÓN DEL SITIO (CAPÍTULO X)

10.1 Programa de Necesidades.....	171
-----------------------------------	-----

PROPUESTAS ARQUITECTÓNICA (CAPÍTULO XI)

11.1 Anteproyecto.....	173
11.2 Presupuesto de Proyecto.....	195
11.2.1 Costos Directos.....	195
11.2.2 Costos Indirectos.....	196
11.2.3 Integración de Costos.....	196
11.3 Cronograma de Actividades e Inversión.....	197
11.2 Conclusiones Generales.....	198
11.3 Recomendaciones Generales.....	198

ANEXOS

➤ Referente teórico.....	199
--------------------------	-----

FUENTES DE CONSULTA

➤ Libros.....	203
➤ Tesis.....	203
➤ Documentos.....	203



MARCO CONCEPTUAL

CAPÍTULO 1





1. INTRODUCCIÓN

Como parte de nuestro diario vivir, tanto como personas así como profesionales nos damos cuenta de los actuales cambios climáticos que sufre nuestro planeta. Afectando nuestra salud, nuestro confort como habitantes de él; y muy a pesar de ello, no hemos buscado posibles soluciones o por lo menos estrategias que amortigüen dicha problemática.

El motivo de esta investigación entonces, es dar a conocer sistemas y tecnologías constructivas que sean capaces de amortiguar el daño que día con día hacemos a este hermoso planeta.

Por lo tanto dentro del documento se encontraran procesos constructivos, materiales y su proceso de elaboración, para que todas las personas que estén interesadas en colaborar con el cuidado del planeta y del medio ambiente, entiéndanse: Arquitectos, Ingenieros Civiles, Ingenieros Forestales, Ingenieros Agrónomos, Maestros de Obra, Dibujantes, Albañiles y todos los que puedan integrar este gremio de intelectuales.

Precisamente este documento no pretende alcanzar el interés de personas profesionales solamente, sino de todos aquellos que amen su medio ambiente no importando su grado académico ni su estado económico.

Dentro del documento, encontrará términos como: Permacultura, Bioarquitectura, Bioconstrucción, Viviendas Recicladas, Techos Verdes, Viviendas Ecológicas, Autosustentabilidad, etc., todos ellos relacionados con la actividad del cuidado del medio ambiente. Donde por supuesto encontrará su significado y una serie de ejemplos para su mejor comprensión.

Para finalizar, este documento concluye con un anteproyecto arquitectónico en el cual se aplican todas las tecnologías y sistemas constructivos de los que se ha hablado anteriormente. Pretendiendo de esta manera a que las personas que lo consulten, despierten su interés por este tipo de construcción y lo intenten aplicar a sus futuros diseños para que como profesionales contribuyamos de alguna manea a proteger el planeta en el que habitamos y nuestro medio ambiente.

El anteproyecto arquitectónico, se basa en los sistemas de diseño de la Permacultura, donde se explica todo su proceso de diseño y como este funciona para obtener un proyecto integrado y autosustentable, siendo así un proyecto único y de información muy importante para los futuros profesionales de la construcción.



2. ANTECEDENTES

Actualmente en el Municipio de Río Blanco, San Marcos, no se han realizado estudios dirigidos al presente tema de investigación, al mismo tiempo no existe un centro de capacitación a las comunidades sobre el tema de la BIOARQUITECTURA.

En el Municipio, existen actualmente escuelas rurales, institutos privados, pero no existe ningún centro de capacitación, por lo cual este sería el primero en su categoría; de hecho será el primero dentro de todo el departamento de San Marcos, ya que además de ser un centro de capacitación, su tema central de enseñanza y aprendizaje, es la bioarquitectura. Pero además, su peculiaridad se basa en su sistema constructivo debido a que se hará bajo los parámetros de la PERMACULTURA, lo cual lo hace completamente único dentro del departamento de San Marcos.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el municipio de Río Blanco, San Marcos, no existe un Centro de Permacultura de Enseñanza y Aprendizaje de la Bioarquitectura.

4. JUSTIFICACIÓN

Ante la necesidad de encontrar soluciones como profesionales de la arquitectura a los constantes cambios climáticos, que muchas veces son ocasionados por el uso excesivo de materiales sumamente contaminantes del ambiente, se hace obligatorio el estudio de técnicas de construcción apropiadas sin tener que efectuar gastos de mano calificada, además de ser construcciones sumamente económicas y de muy bajo impacto ambiental.



5. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un Centro de Permacultura de Enseñanza y Aprendizaje de la Bioarquitectura.

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una investigación de campo del sitio.
- Aprovechar al máximo las condiciones físicas, climáticas y naturales del sitio para proponer una arquitectura confortable y autosustentable.
- Analizar materiales que sean de bajo impacto ambiental y de bajo costo.



7. DELIMITACIÓN

Enfocado en el análisis de la permacultura y la bioarquitectura como soluciones alternativas a los problemas de construcción y vivienda dentro de las comunidades rurales.

TERRITORIAL: La investigación y análisis para la realización de la propuesta arquitectónica, se localiza en la Aldea Las Manzanas, que es parte de las ocho comunidades que forman el municipio de Río Blanco, San Marcos.

La Aldea se encuentra a 3 (tres) kilómetros de la Cabecera Municipal de Río Blanco, a 33 treinta y tres kilómetros de la Cabecera Departamental, a 255 doscientos cincuenta y cinco kilómetros del occidente a la capital de Guatemala.

El acceso a la cabecera municipal se hace por medio de carretera de terracería, accesible en todas las épocas del año, encontramos una vía de comunicación por la carretera que conduce al municipio de Cabricán, del Departamento de Quetzaltenango, por el lado de Río Blanco cruce con la aldea El Durazno y Caserío La Loma.

La Aldea se encuentra localizada al norte con el Departamento de San Marcos y al Occidente del territorio nacional de Guatemala.

Colinda al Norte con la Aldea El Durazno, al sur la Cabecera Municipal, al oriente Cabricán y Huitán de Quetzaltenango y al poniente el Caserío La Loma. Río Blanco se encuentra a 2540 metros sobre el nivel del mar.

POBLACIONAL: La fase investigativa para la propuesta es localiza exactamente en la Aldea las Manzanas, del Municipio de Río Blanco, del departamento de San Marcos. Sin embargo, su área de influencia se extiende hacia todo el departamento de San Marcos, debido a que es el único Centro de Capacitación de este tipo y de mucha importancia para el desarrollo de sus comunidades.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



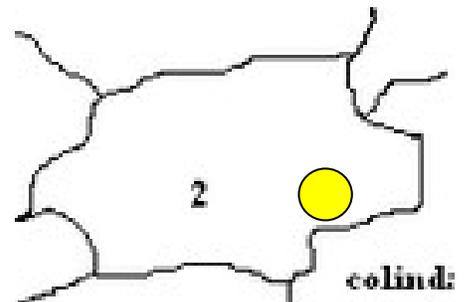
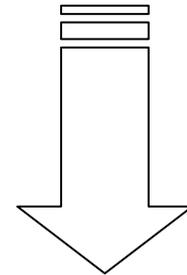
ESPACIAL:



MAPA DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS



MAPA DEL MUNICIPIO DE RÍO BLANCO



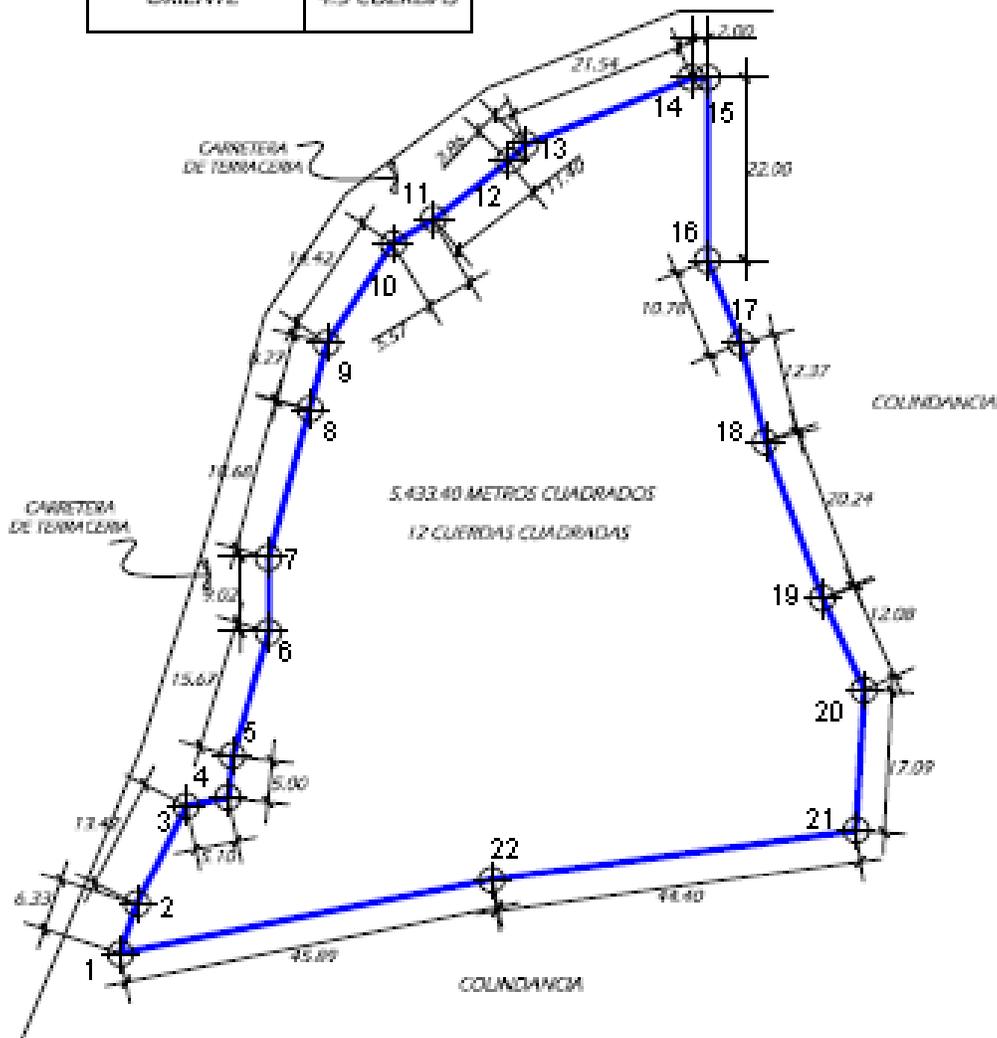
MAPA DE LA ALDEA LAS MANZANAS



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



ORIENTACIÓN	MEDIDA EN CUERDAS
NO-OCIDENTE	6.5 CUERDAS
SUR	4 CUERDAS
ORIENTE	4.5 CUERDAS



PLANO DE UBICACIÓN DEL TERRENO



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



TEMPORAL: Según proyección realizada de la propuesta arquitectónica, del Centro de Permacultura de Enseñanza y Aprendizaje de la Bioarquitectura, está proyectado para una vida útil de 20 años siendo estudiadas las posibles proyecciones para el 2030; por lo que se considera como un proyecto a largo plazo.

La fase de investigación y propuesta de tesis se realizará en un lapso de 6 meses aproximadamente.

METODOLOGÍA

1. Trabajo de Campo:

- Visitar el municipio de Río Blanco para realizar el levantamiento topográfico del terreno.
- Estudiar el clima, soleamiento, corrimiento de vientos, así como las vistas más sobresalientes del sitio para obtener un análisis preciso de las condiciones naturales que posee.
- Analizar los accesos vehiculares y peatonales para ingresar al terreno.
- Analizar los servicios con los que cuenta el municipio para proveer al proyecto.

2. Trabajo de Gabinete.

- Investigar temas relacionados que involucren medidas antropométricas y materiales renovables.
- Elaboración de la prefiguración del anteproyecto:
 - Programa de Necesidades
 - Cuadro de Ordenamiento de Datos
 - Diagramación
 - Idea Generatriz
- Diseño final del Centro de Permacultura de Enseñanza y Aprendizaje de la Bioarquitectura.



MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 2





CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



CONSIDERACIONES GENERALES DEL CAPÍTULO

PERMACULTURA: La permacultura es el diseño de hábitats humanos sostenibles y sistemas agrícolas que imita las relaciones encontradas en los patrones de la naturaleza. La palabra permacultura (en inglés *permaculture*) es una contracción de agricultura permanente, como así también de cultura permanente.

BIOARQUITECTURA: La arquitectura Bioclimática o Bioarquitectura es una forma de denominar el "proceso de diseño de espacios habitables, que utiliza la energía renovable del medioambiente para su desarrollo".

Arquitectura Sustentable, Solar o Ecológica son sinónimos de la Bioarquitectura, que presentan ciertos matices según diversos autores, de acuerdo al origen ecológico y reciclable de materiales de construcción, en la utilización de equipos de climatización sustentables, o en la concepción orgánica de la forma y geometría del proyecto entre otros.

Bioarquitectura concentra en su nombre el concepto de clima, dando por entendido que la palabra Bio incorpora al hombre y al medio ambiente. De esta forma, se concentra en un nombre la naturaleza o la biología, el ser humano y la arquitectura.

Los grandes beneficios de la bioarquitectura, son para los usuarios. Se mejora la calidad de vida y el confort del ambiente construido, cuidando la salud de las personas y del medioambiente.

Además, cabe destacar que se reducen los costos operacionales (costos de iluminación, calefacción, y ventilación entre otros), en un porcentaje cercano al 40%, dependiendo de la zona climática y de las estrategias y materiales incorporados en el proyecto final. De esta forma, la bioarquitectura promueve la eficiencia energética del sector inmobiliario y la construcción, tema clave si se considera que este rubro representa cerca del 35% de todo el consumo energético del País.

MEDIO AMBIENTE: Se entiende por medio ambiente al entorno que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o la sociedad en su vida.

Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras. Es decir, no se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida sino que también abarca seres vivos, objetos, agua,



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura.

ENSEÑANZA: La enseñanza es una actividad realizada conjuntamente mediante la interacción de 3 elementos: un profesor o docente, uno o varios alumnos o discentes y el objeto de conocimiento.

Según la concepción enciclopedista, el docente transmite sus conocimientos al o a los alumnos a través de diversos medios, técnicas y herramientas de apoyo; siendo él, la fuente del conocimiento, y el alumno un simple receptor ilimitado del mismo. El aprendizaje es un proceso bioquímico.

APRENDIZAJE: El aprendizaje es el proceso a través del cual se adquieren nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción y la observación. Este proceso puede ser analizado desde distintas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje. El aprendizaje es una de las funciones mentales más importantes en humanos, animales y sistemas artificiales.

El aprendizaje humano está relacionado con la educación y el desarrollo personal. Debe estar orientado adecuadamente y es favorecido cuando el individuo está motivado. El estudio acerca de cómo aprender interesa a la neuropsicología, la psicología educacional y la pedagogía.

El aprendizaje como establecimiento de nuevas relaciones temporales entre un ser y su medio ambiental han sido objeto de diversos estudios empíricos, realizados tanto en animales como en el hombre. Midiendo los progresos conseguidos en cierto tiempo se obtienen las curvas de aprendizaje, que muestran la importancia de la repetición de algunas predisposiciones fisiológicas, de «los ensayos y errores», de los períodos de reposo tras los cuales se aceleran los progresos, etc. Muestran también la última relación del aprendizaje con los reflejos condicionados.

CISTERNA: Una cisterna es un depósito subterráneo que se utiliza para recoger y guardar agua de lluvia (aljibe) o procedente de un río o manantial. También se denomina cisterna a los receptáculos usados para contener líquidos, generalmente agua, y a los vehículos que los transportan (camión cisterna, avión cisterna, o buque cisterna). Es denominada 'tinaco' en algunos lugares. Su capacidad va desde unos litros a miles de metros cúbicos.

LETRINA ABONERA: La letrina o retrete es un espacio destinado a defecar. La correcta disposición de las excretas es fundamental para preservar la salud de las comunidades rurales y urbanas.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Mientras en las ciudades la solución ideal es la recolección de las aguas negras o servidas por medio de una red de alcantarillado y el posterior tratamiento en plantas de tratamiento de aguas servidas, en las áreas rurales, con poca densidad de población, la solución técnica y económicamente más viable es la letrina.

FOSA SÉPTICA: Las fosas sépticas son unidades de tratamiento primario de las aguas negras domésticas; en ellas se realiza la separación y transformación físico-química de la materia sólida contenida en esas aguas. Se trata de una forma sencilla y barata de tratar las aguas negras y está indicada (preferentemente) para zonas rurales o residencias situadas en parajes aislados. Sin embargo, el tratamiento no es tan completo como en una estación para tratamiento de aguas negras.

TECHOS VIVOS: Los techos verdes o techos vivos son techos en los cuales la vegetación reemplaza a los materiales de construcción convencionales. ¿Cuáles son sus ventajas y sus potencialidades a la hora de mejorar el hábitat urbano?

Los techos vivos o techos verdes son espacios en los que las superficies de concreto o chapa han sido reemplazadas por espacios ocupados por hierbas.

En primer lugar, se trata de estructuras sumamente eficientes en cuanto al uso de la energía. Un techo vivo bien hecho, es prácticamente imperecedero y no requiere de cuidados adicionales, con lo cual evita gastos de dinero e insumos para su mantenimiento; una vez establecido, y si se utilizaron las especies vegetales correctas y un sustrato adecuado, ni siquiera necesitará de riego. Su capacidad aislante evita la pérdida de calor en los días fríos, haciendo que las necesidades de calefacción se vean ampliamente reducidas, y durante las épocas calurosas mantienen los espacios frescos al evitar que los rayos solares impacten directamente sobre la estructura edilicia.

Al retener el agua de lluvia y liberar lentamente los fluidos que excedan su capacidad, sirven como aliviadores de los muchas veces colapsados sistemas de desagües pluviales, disminuyendo los riesgos de inundaciones tan frecuentes en algunas zonas urbanas. Por otro lado, ayudan en el control de la humedad ambiente al evaporar agua en los días secos y al condensar rocío en los días húmedos, lo que puede también ayudar a disminuir la amplitud térmica. Además de captar humedad, las hojas de las hierbas retienen partículas de polvo y partículas contaminantes en suspensión en el aire.

El llamado efecto “islas de calor” (fenómeno que se produce en las ciudades, donde la temperatura suele ser a veces hasta 10°C superior que en las áreas rurales aledañas, debido a la absorción de calor por parte del asfalto durante el día y a su liberación gradual en la noche) podría verse marcadamente



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



reducido con la incorporación de techos verdes, al disminuir la superficie de materiales termoabsorbentes expuesta.

Desde ya que la fijación de dióxido de carbono (gas responsable del efecto invernadero) y la liberación de oxígeno es otro de los beneficios de estos techos, lo cual no debería ser pasado por alto si consideramos que la mayoría de las urbes del globo tienen un déficit de espacios verdes que compensen sus emisiones, y si consideramos el derroche energético implicado en el mantenimiento del césped (máquinas podadoras, agrotóxicos derivados del petróleo, etc.), los pocos parques existentes terminan por convertirse en fuentes de emisión. Los techos vivos, al no segarse, pueden acumular muchísimo más carbono que una parquización a la que se poda con regularidad.

A nivel de la conservación de la vida silvestre, estos techos permiten recrear ambientes degradados o desaparecidos por lo cual debemos poner especial énfasis en el uso de especies vegetales herbáceas nativas de la región en la que vivimos (que además están adaptadas a los regímenes de lluvia de la zona); esto además redundará en un beneficio para la fauna silvestre local, la cual podrá hallar alimento, reposo y refugio en áreas que hoy le están vedadas, además de la posibilidad de generar corredores verdes que sirvan de comunicación entre áreas naturales. De este modo las aves e insectos (en particular mariposas) recibirían un necesario apoyo durante sus migraciones.

Si bien algunos autores no lo recomiendan, los techos verdes podrían servir para el desarrollo de la agricultura urbana, en particular para las especies de hortalizas de escaso desarrollo radicular y algunas hierbas aromáticas. Sin embargo, no debemos olvidar que los techos vivos son eso: techos, y si bien aportan mucho más que un techo convencional de hormigón, tejas o chapa, su principal función no deja de ser meramente estructural.

Otra ventaja en cuanto a su comodidad, aparte de lo abrigados o frescos que puedan resultar, tiene que ver con su capacidad aislante del ruido proveniente del exterior.

En la actualidad existen proyectos de ley sobre la implementación de techos verdes en Toronto (Canadá), México y Colombia, en tanto que algunos países de Europa no cuentan con leyes, pero sí con reglamentos que establecen algunos parámetros que deben ser tenidos en cuenta para garantizar la seguridad edilicia, llevados adelante por colegios de arquitectura. Algunas de las leyes pretenden obligar a las constructoras a incluir un determinado porcentaje de techos vivos en cada nueva construcción, lo que ya ha puesto a la defensiva a varias empresas, ya sea por el costo incrementado de la construcción, ya por la consabida reticencia existente a nuevos paradigmas y la comodidad o desconfianza de los académicos del área edilicia.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Yendo a lo concreto, los estudios disponibles hasta el momento indican que se necesitaría aproximadamente que al menos uno de cada cinco techos en las ciudades sea verde, para llevar los niveles de polución a parámetros deseables. Será un desafío para las autoridades aprender a atender estos hechos, y sería un gesto sumamente positivo que se empezara por el enjardinado de los edificios de la administración pública.

ESPACIOS COMPLEMENTARIOS PARA INSTALACIONES EDUCATIVAS:
Áreas verdes, áreas libres, jardín, plaza.

CONFORT: La definición de confort nos dice que es aquello que produce bienestar y comodidades. Cualquier sensación agradable o desagradable que sienta el ser humano le impide concentrarse en lo que tiene que hacer. La mejor sensación global durante la actividad es la de no sentir nada, indiferencia frente al ambiente. Esa situación es el confort.

ESPACIO: Toda actividad humana requiere para su realización de un espacio, el conjunto de espacios que el ser humano utiliza para sus actividades se le denomina espacio vital, el espacio vital del hombre abarca tres tipos diferentes de espacios:

ESPACIO ÍNTIMO: Son aquellos que son usados en forma exclusiva o preferente por una sola persona, como es el caso de un dormitorio.

ESPACIO SEMIPÚBLICO: Son ámbitos del territorio humano en los que se admite la presencia de otros seres humanos en forma selectiva y controlada.

ESPACIO PÚBLICO: Son zonas del entorno humano en las que el encuentro entre los miembros de una comunidad, se da en forma indiscriminada, pero bajo controles de orden general.

RECREACIÓN: El término, según reconocen algunos autores, se pone de moda en los años cincuenta, no significa que antes no hubiera estado presente, implica que en este momento comienza a generalizarse su uso, y por tanto colmarse de significados. Según Argyle (1996), una vez incorporado socialmente el derecho a una mayor disponibilidad de *tiempo libre*, comienza a hablarse de una "recreación racional". Se reconoce que las actividades recreativas posibilitan la expresión de nuevas necesidades y capacidades. Esto implica que se reconoce la autonomía progresiva que va tomando un conjunto de actividades, que en estrecha relación con las demandas de las destrezas exigidas en los ámbitos laborales, se adaptan al ámbito del *tiempo libre* y van a su vez evolucionando con características propias.



MARCO REFERENCIAL

CAPÍTULO 3





CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



A continuación, se presentan las características del territorio que condicionan en cuanto al entorno físico, climático, social, político y económico el planteamiento del diseño.

Para esto se partirá del análisis general hasta llegar al análisis específico requerido, debido a su gran importancia en el proceso de diseño.

3.1 GUATEMALA. La República de Guatemala limita al oeste y al norte con México, al este con Belice y el golfo de Honduras, al sureste con Honduras y El Salvador, y al sur con el océano Pacífico.

El país tiene una superficie total de 108.889 Km.². aproximadamente dos terceras partes de Guatemala están formadas por montañas, muchas de las cuales son de origen volcánico.

La temperatura anual tiene un promedio de 20°C. La estación de lluvias se presenta entre mayo y octubre, con una estación seca entre noviembre y abril.

Las precipitaciones anuales de la zona norte oscilan entre 1.525 y 2.540 mm; la ciudad de Guatemala, en las montañas del sur, recibe cerca de 1.320 mm al año.

La población de Guatemala es de 13, 276,517 habitantes, de los cuales el 40.8% está entre los 0 y 14 años, el 55.5% está entre los 15 y 64 años y el 3.6% de los 65 en adelante.

La división etnográfica es la siguiente:

Mestizos: 25%, Indígenas (grupos de mayas) y Garífuna: 65%, Descendientes de europeos: 10%

Basándose en los censos históricos, esta es la evolución de la población guatemalteca:

- 1492= 2.000.000 hab. *estimados*
- 1778= 355.000 hab. (248.500 mayas)
- 1795= 769.503 hab.
- 1880= 1.224.602 hab. (844.000 mayas)
- 1893= 1.364.678 hab. (883.228 mayas)
- 1921= 2.004.900 hab. (1.299.927 mayas)
- 1938= 2.400.000 hab.
- 1940= 3.283.209 hab. (1.820.872 mayas)
- 1973= 5.160.221 hab.
- 1981= 6.054.227 hab.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



- 1994= 8.331.874 hab.
- 2002= 11.237.196 hab. (2.123.457 mayas)
- 2008= 13.654.321 hab.

La república de Guatemala está dividida políticamente en 22 Departamentos los cuales a su vez conforman las 8 regiones establecidas en la ley Preliminar de regionalización.

REGIONALIZACIÓN DE GUATEMALA

NUMERO	REGION	CONFORMACIÓN
I	Metropolitana	Guatemala
II	Verapaces	Alta y Baja Verapaz
III	Nor-Oriente	Izabal, Zacapa Chiquimula, El Progreso
IV	Sur-Occidente	Jutiapa, Jalapa, Santa Rosa
V	Central	Chimaltenango, Sacatepéquez, Escuintla
VI	Sur-Occidente	Sololá, San Marcos, Quetzaltenango, Totonicapán, Suchitepéquez, Retahuleu
VII	Nor-Occidente	Huehuetenango, Quiché
VIII	Petén	Petén

3.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

3.2.1 SAN MARCOS. El departamento de San Marcos se localiza en la región occidental de la República de Guatemala, en los paralelos: longitud 91°37' y 92° 11' y latitud de 14°30' y 15° 23'. San Marcos está delimitado, al Oeste con la República de México, al Norte con el departamento de Huehuetenango, al Sur con el departamento de Quetzaltenango y el Océano Pacífico y al Este por los departamentos de Quetzaltenango y Retahuleu.

La cabecera departamental dista de la ciudad capital 251 kilómetros, con una superficie territorial aproximada de 3,791 km², equivalente al 3.5 por ciento del territorio nacional y administrativamente lo componen 29 municipios.

3.2.2 DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA. El departamento de San Marcos lo conforman 29 municipios, divididos administrativamente en los centros poblados con las categorías: 4 Ciudades, 1 Villa, 25 Pueblos, 249 Aldeas, 839 Caseríos, 22 Parajes, 4 Colonias, 427 Fincas, 25 Labores, 47 Haciendas, 11 Parcelas, 13

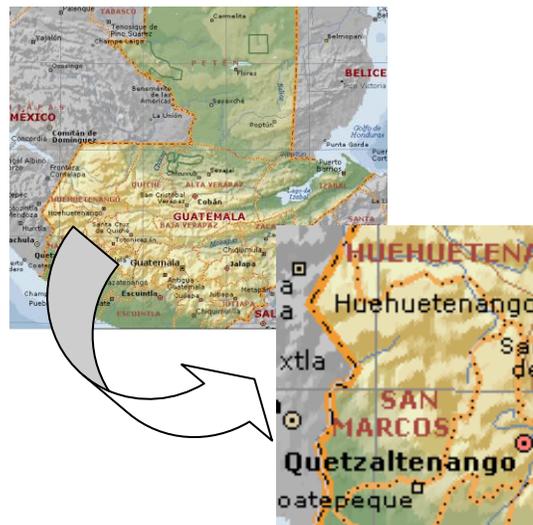
notificaciones, 14 microparcels, 2 Comunidades. Las principales ciudades son San Marcos, Malacatán, San Pedro Sacatepéquez y Ayutla.

3.2.2 DEMOGRAFÍA. Para el año 2002 según del Instituto Nacional de Estadística (INE) en el departamento hay una población total de 882,222 habitantes que equivale al 6.8 por ciento de la población del país. La distribución espacial de la población a nivel municipal del área, refleja que en términos porcentuales, la mayor cantidad de la misma se da en un equivalente al 50.58 por ciento en los municipios de: Tacaná, San Pedro Sacatepéquez, Malacatán, Concepción Tutuapa, Comitancillo, Tajumulco, San Pablo y San Marcos

Esta concentración de población tiene implicaciones en la demanda de infraestructura, vivienda, educación, salud, alimentación y otros (demografía en cuadro No. 6 en Anexo).

Proyección de la población para 5 años, y años 2010 y 2015:

De acuerdo con estimaciones y con base en los datos de los censos y las tasas de crecimiento intercensales, se ha estimado que para el año 2010 la población de San Marcos alcanzará un total de 962,539 y para el 2015 será de 1,084,782 habitantes.



3.2.3 RÍO BLANCO. El Municipio de Río Blanco, se encuentra localizado en la parte **Noroeste** de la cabecera Departamental de San Marcos. Posee una altitud de 7,743 pies sobre el nivel del mar o sea 2,322 metros, una latitud de 17° y 20° por la madrugada y entre 3° a 5° por la noche.

Distancias El Municipio de Río Blanco, se encuentra a 252 kilómetros de la capital de Guatemala en carretera Interamericana.

A 33 kilómetros de la Cabecera Departamental de San Marcos. Capital a Río Blanco 252 Kilómetros Río Blanco a San Lorenzo 10 Kilómetros.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Río Blanco a Santa Irene San Antonio 16 Kilómetros.

Santa Irene San Antonio a San Marcos 17 Kilómetros.

Río Blanco a San Marcos 33 Kilómetros

Extensión territorial El municipio de Río Blanco, cuenta con una extensión de treinta y seis KM2 contando en el área rural con pequeñas cantidades de bosques y el resto utilizado para la agricultura.

Número de habitantes por KM2: 163

Geoposicionamiento desde el parque central Río Blanco

Latitud Norte 15° 02.308`

Altura 2,635 Msnm

Long. W. 91° 4.136`

El área urbana se encuentra rodeada de montañas y vegetación un tanto escasa a causa de la tala de árboles.

Límites territoriales municipales El municipio de Río Blanco colinda al Norte con el municipio de Cabricán, Quetzaltenango, y el municipio de Comitancillo, San Marcos.

Por la parte Sur colinda con el Municipio de San Pedro Sac. Y San Antonio Sac. Del departamento de San Marcos. Por la parte Este colinda con el municipio de Sibilia y Huitán, Quetzaltenango.

Por la parte Oeste colinda con el municipio de San Lorenzo y Comitancillo y San Antonio Sacatepéquez, San Marcos.

BREVES DATOS HISTÓRICOS DE SU FUNDACIÓN.

Río Blanco, se inicia por el año de 1,820, el Señor Trinidad Cabañas fue el dueño del área donde estuvo edificada la cabecera municipal donde actualmente está la Aldea Pueblo Viejo, empezando a poblarse por el año de 1,830, siendo sus pobladores originarios de San Marcos, San Lorenzo, Comitancillo, San Carlos Sija, Sibilia, San Francisco el Alto.

Se cuenta que en la cabecera municipal y sus dominios llegaba a donde actualmente está la Aldea El Durazno, en el año 1,872 los habitantes con que



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



contaba Río Blanco, no podían extender la propiedad de sus tierras debido a que existía un dueño con grandes proporciones de terreno, para lo cual nombraron una comisión para hacer la solicitud ante la autoridad máxima de la República, en ese entonces el General Justo Rufino Barrios que atendió la petición habiendo dialogado con el señor Trinidad Cabañas, acordando vender parte de sus tierras en cantidades y mensualidades estimativas.

Posteriormente las tierras donadas en el año 1,879 divididas en parcelas a los habitantes que en ese entonces poblaron este municipio, así fue como pudo extenderse la población al Noroeste del Municipio, siendo en un principio aldea de San Marcos, adquiriendo la categoría de municipio en el año de 1,877 hasta el 18 de abril de 1,902 cuando se trasladó a donde actualmente se encuentra debido a que fue víctima de un movimiento sísmico que destruyó la mayor parte de las construcciones, como la Iglesia Católica , el Molino de Trigo instalado a riveras del Río Blanco.

Este municipio de Río Blanco, después de que en un principio fue aldea de San Marcos, luego adquiriera la categoría de Municipio en el año de 1,877 fue integrado como aldea de San Antonio Sacatepéquez en el año de 1,936 logrando nuevamente su autonomía municipal en los últimos días del Gobierno del Dr. Juan José Arévalo por Acuerdo Gubernativo No. 1631 por la intervención de un grupo de vecinos encabezados por el señor Isaías Maldonado Barrios. Al ser trasladada la cabecera municipal de Río Blanco quedó como Aldea Pueblo Viejo el antiguo lugar que la ocupaba.

Etimología del nombre del municipio de Río Blanco Río Blanco se debe su nombre al Río donde existía agua muy blanca de donde un párroco que lo visitó tomó de sus aguas bautizándolo con este nombre que por naturaleza se distingue de las demás pues en tiempo de verano son cristalinas las aguas debido a la blancura de la arena.

En tiempos de la colonia luego de la fundación de un Pueblo o Municipio le era dedicada la veneración de un santo debido a la expansión y divulgación del Cristianismo- Católico.

La fiesta titular es dedicada a la Santísima Trinidad celebrándose del 2 al 9 de julio en donde se realizan diferentes actividades religiosas, deportivas y culturales.

Evolución histórica El Municipio de Río Blanco desde el año 1,820 cuando fue iniciada su fundación se conoció con el mismo nombre que actualmente tiene sus viviendas eran construidas de pajón y bajareque a través del tiempo se han venido mejorando gracias a la tecnología y conocimientos de sus habitantes.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Antiguamente un 95% de la población se dedicaba a la agricultura y el 5% restante a otra clase de actividades. Durante los últimos tiempos la población se dedica a la agricultura pero en un porcentaje menor ya que sus ingresos son adquiridos por familiares que están en otras partes de la república y los Estados Unidos.

Algunas de las artesanías se han venido perdiendo debido a la falta de demanda y la introducción de productos extranjeros que han innovado el comercio interno, algunas instituciones internacionales y nacionales han colaborado en lo que es la educación y salud que son aspectos muy importantes para el desarrollo del municipio.

La educación del municipio ha evolucionado por localizarse ahora escuelas, institutos básicos, diversificados, academias de mecanografía y academias de computación.

En infraestructura antiguamente no se contaba con carretera, escuelas, puesto de salud y no existían vehículos motorizados algunos productos que se tenían que sacar al mercado lo hacían en semovientes, o con necapal esto era impedimento para el desarrollo y compra-venta de artículos agrícolas.

En cuanto a sus aldeas y caseríos se puede ver que su evolución ha sido satisfactoria por lo que algunas obras de infraestructura que se han realizado colaboran al crecimiento poblacional.

ECONOMÍA

Población económicamente activa. La población económicamente activa en la cabecera municipal es de un 70% que equivale a 4,200 personas que se dedican a los trabajos de agricultura, artesanías, comercio y prestan sus servicios a instituciones del estado y existe un 30% donde se encuentran ancianos, mayores de 55 años de edad, mujeres y niños menores de 17 años que no califican como una población económicamente activa.

Actividad agrícola. La agricultura constituye para los pobladores del Municipio de Río Blanco, una de las actividades más importantes, ya que la mayor parte de su tiempo es dedicada a esta actividad, esta es un medio de ingreso económico a través de la venta de los productos obtenidos en las cosechas.

Siendo la agricultura la ocupación predominante en las personas adultas, cultivando granos básicos como: maíz, haba, trigo, frijol, manzana, durazno y pequeñas hortalizas.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Para la juventud la ocupación principal es un 50% emigra a trabajar a los Estados Unidos de América, un 25% Maestros de Educación Primaria u otras profesiones, los jóvenes del área rural que emigra a la ciudad capital en busca de mejores condiciones de vida trabajando en diferentes áreas y el 25% restante se dedica a otros oficios como: albañilería, carpintería, mecánica, sastrería, electricidad y trabajos del hogar.

Promedio de ingresos

En la agricultura las personas que trabajan para otras tienen un promedio de Q.35.00 por día, haciendo un total mensual de Q.700.00, no así las familias que se dedican al trabajo de la casa en donde no obtienen ningún salario. El índice de pobreza general es de un 89.05% y el índice de desarrollo humano es de 0.58.

Tenencia de la tierra

Los pobladores del municipio de Río Blanco son propietarios de las tierras y de las viviendas donde habitan, un 90% de las tierras donde viven, lo cual hacen constar mediante documentos elaborados en la municipalidad y razonados ante abogados que las acreditan como propiedad privada, la cual pueden dejar como herencia de padres a hijos.

Existe el otro tipo de propiedad que es usufructo que corresponde al 5% de las tierras, entendiendo este como el derecho de uso de un bien perteneciente a otra persona, teniendo derecho de percibir los beneficios que se obtengan.

Por otro lado, existe la tierra comunal o de uso común pues un 5% del total de tierras, que generalmente está constituida por aquella en donde se asienta la aldea o el poblado, los bosques, ríos, arroyos, cuyo uso, administración, mejora y control se realizan colectivamente.

Con relación a los bienes inmuebles municipales corresponden al 10% del total de tierras, se tiene un registro, ya que se encuentran detallados en el inventario general es un libro sencillo que se encuentra en la OMP municipal, en el mismo inventario se encuentra una sumatoria de 25 fincas de propiedad municipal.

Número de cuerdas de explotación

Como se ha mencionado anteriormente en esta región predomina el minifundismo, razón por la cual los terrenos son utilizados para los cultivos en mínima parte, cultivando de 10 a 15 cuerdas por familia, para diferentes cultivos en la región.

Principales cultivos agrícolas.

Los principales cultivos en la cabecera municipal son: maíz, frijol, haba, trigo, manzana, durazno, en lo que se refiere a la producción anual siempre depende de la cantidad de tierra que se siembra por ejemplo en la actualidad, varias personas siembran maíz y



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



obtienen una cantidad aproximada de 25 a 30 quintales así como de manzana depende de las inclemencias del tiempo en algunas ocasiones ya que en muchos lugares se ha descuidado la cosecha de estos cultivos por la falta de interés de las personas en mejorar sus cultivos y por que la mayor parte de hombres o jefes de familias emigran a los Estados Unidos y les es imposible a las Amas de Casa o Jefas del Hogar llevar a cabo varias actividades o algunas de estas actividades que son propiamente ejecutadas por el varón, así también se ve que el uso de abono químico comparándolo con antes que solo se utilizaba abono orgánico que era el que producía más productos ha venido a perjudicar las siembras.

PRODUCTO	CANTIDAD POR CUERDA	PRECIO POR QUINTAL
Maíz	3 a 4 quintales	Q. 80.00
Manzana	6 a 7 quintales	Q.45.00
Durazno	Vendido por ciento	Q. 50.00 el ciento
Frijol	1 a 2 quintales	Q. 300.00
Haba	1 a 2 quintales	Q. 300.00
Trigo	3 a 4 quintales	Q 100.00

Técnicas de producción

En lo que se refiere a la agricultura las técnicas que se emplean son las tradicionales, teniendo como instrumento de labranza azadón, machete, piocha, rastrillo, cortadora, lima etc. Ya que la técnica del arado se acostumbra en una u otra casa pero comúnmente no se utiliza en estos lugares por la posición de los terrenos.

En la agricultura para el maíz se realiza el procedimiento siguiente: Recolección de caña, quema de caña, chuquéo, en otros barbechos, siembra, limpia, abonado, jul, despunte y cosecha en el caso del maíz.

A la manzana y al durazno se le hace poda o desmoche a los árboles, se le echa abono, se corta la fruta, se clasifica, pesada y empaca.

Al trigo únicamente se le hace una fumigación con insecticida, inmediatamente el corte para luego la tría con maquinaria adecuada, son muy pocas las personas que utilizan las eras con caballos y son ya muy pocas las personas las que siembran trigo ya que el precio del mercado ha ido en descenso.

Destino de producción y canales de comercialización.

El 65% de la producción es vendida en el Departamento de Quetzaltenango.

El 30% en el municipio de San Pedro Sac. San Marcos, Palestina y San Juan Ostuncalco Quetzaltenango.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



El 5% restante se consume en el hogar.

Calendario agrícola. Tomando como base la primera lluvia, los agricultores inician sus actividades en el campo, para la siembra de maíz y frijol en el mes de abril con la preparación de los terrenos, la siembra se lleva a cabo en el mes de mayo, para levantar la cosecha en los meses de noviembre diciembre y enero del siguiente año.

Las actividades que se realizan para la producción de maíz son:

ACTIVIDAD	FECHAS
Recolección de caña	Diciembre
Barbecho o chuquéo	Diciembre y mayo
Inicio de la siembra	Abril y mayo
Fertilización y limpieza de la milpa	Junio
Fertilización y jul de la milpa	Agosto y septiembre
Despunte de la milpa	Noviembre
Tapisca del maíz	Diciembre y enero
Deshojado del maíz	Diciembre y enero

Formas de almacenamientos de los productos agrícolas. En la actualidad los productos son almacenados en silos, cajones, trojes, sacos, o en el tapanco de las casas con el fin de conservarlos libres de plagas e insectos que podrían acabarlos, comprobándose que los silos han dado mejores resultados en la conservación de los granos básicos.

Causas del bajo porcentaje de producción o rentabilidad. Las causas por las cuales se da la baja producción son: Falta de Tecnología, escasos recursos económicos, falta de tierras, escasez o abundancia de agua, falta de asesoría técnica y plagas que afectan en diferentes etapas la productividad.

Uso de fertilizantes y demás productos tóxicos. En los cultivos de maíz, frijol, haba y trigo, los únicos fertilizantes utilizados son abono orgánico, urea 20-20-0 y 15-15-0.

Productos tóxicos fumigados: Rival, herbicida, Gramoxone, tamarón, estos herbicidas son utilizados para controlar la hierba en los cultivos.

En otros casos utilizan Folidol, Isaprin, para controlar diferentes plagas que atacan los cultivos.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Acceso al crédito.

En este aspecto los agricultores tienen acceso pero en una escasa cantidad, porque la cantidad de tierra que cultivan es mínima y las agencias bancarias exigen una serie de requisitos que cumplir.

Actividad pecuaria.

No existe en gran cantidad ya que las extensiones de terrenos son muy pocas por lo que se reduce a algunos semovientes por familia. Se observan pequeñas producciones de cerdos, reses, bestias, cabras, ovejas y aves de corral.

Industria y artesanía.

En cuanto a artesanías es una minoría la que se dedica a estos trabajos pues no existen programas que promuevan este tipo de actividades algunas de las artesanías que existen en el municipio de Río Blanco son:

Telares (de madera) donde fabrican telas típicas que se utilizan para la confección de cortes y güipiles tradicionales del Municipio. Las materias primas utilizadas para estas pequeñas industrias son: hilos y lustrinas de colores vivos obtenidos de las tiendas de San Pedro Sac. San Marcos, Quetzaltenango, y la Ciudad Capital.

Fábrica de Escobas de raíz de pajón: La materia prima para la elaboración de este producto, es encontrada en las montañas del municipio y algunas veces es importada de los municipios del altiplano Marquense.

Otra industria muy frecuente es la elaboración de aguardiente clandestino localizado en caseríos y aldeas del municipio.

Elaboración de Alfarería: Otra industria muy frecuente es la elaboración de ollas, comales, jarros y cántaros.

EDUCACIÓN

La Constitución Política de la República de Guatemala, tiene como fin primordial el desarrollo intelectual e integral de la persona. El estado tiene la obligación de proporcionar educación a todos los habitantes sin discriminación alguna, dentro del contexto económico y político del país, facilitándoles educación inicial, nivel pre-primario, primario y medio.

El Encargado de la supervisión Educativa es el Lic. Luís Alfredo Mazariegos Scott

Supervisión Educativa 12-28.1 quien tiene a su cargo el siguiente personal:

Maestros Presupuestados 52

Por Contrato 8



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Interinatos 2

En institutos 16

Personal en el sector Privado 7

Total 85 maestros.

Población escolarizada y porcentaje.

En el siguiente cuadro estadístico se da a conocer el total de población escolar existentes, en los diferentes niveles que funcionan en el municipio.

POBLACIÓN	H	M	TOTAL
Preprimaria Bilingüe	12	16	28
Preprimaria	85	90	175
Primaria	475	448	923
Nivel Básico	106	124	230
Nivel Diversificado	32	13	45
Totales	710	691	1401

Población escolar de nivel preprimario y primario.

Como se puede observar, la población escolar se concentra en el nivel primario, provenientes de diferentes sectores de la cabecera municipal y del casco urbano. En el nivel básico y diversificado la cantidad de alumnos disminuye porque algunos padres de familia optan por inscribir a sus hijos a establecimientos de la cabecera departamental, San Pedro Sacatepéquez o Quetzaltenango.

Recursos humanos.

El personal que labora en las escuelas del municipio esta conformado así: 1director
7 a 8 docentes el personal que labora en la escuela del área urbana esta conformado por 10 profesores todos están presupuestados.

Recursos físicos.

En el área urbana la escuela cuenta con 9 aulas en buenas condiciones, contando con bodega, dirección, cocina y cancha de básquetbol, en el área rural la mayoría de comunidades cuenta con escuela, solamente a escuela de Aldea Las Manzanas, Caserío Maclén, Aldea Pueblo Viejo cuentan con canchas de básquetbol, Aldea Los Potrerillos, Caserío La Loma, Caserío Río Hondo, Aldea El Durazno, Aldea Pancho de León, no cuentan con cancha de básquetbol.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



POBLACIÓN ESCOLARIZADA DE NIVEL BÁSICO.

De los alumnos que estudian en el Instituto Básico un 80% pertenecen al área rural y el 20% al área urbana. Esto se debe a que únicamente en una comunidad del área rural cuenta con instituto básico, siendo esta la Aldea de Pancho de León.

Es preciso señalar que el porcentaje anterior se refiere solamente de asignaturas no de los grados. Los desertados son aquellos alumnos que enfrentan problemas como los siguientes:

La deserción, es provocada: por el factor económico, cambio de residencia, problemas psicológicos, problema entre padres de familia y falta de apoyo moral o motivación.

Emigración a los estados unidos de norte América, falta de interés por parte de los estudiantes e irresponsabilidad.

Recursos físicos.

El instituto del municipio, cuenta con un edificio propio y se encuentra ubicado en una casa de habitación particular ya que este instituto es privado, cuenta con 6 aulas, dirección, baños, tienda, salón de maestros y secretaría.

Recursos financieros.

Colegiatura de alumnos Q.44, 550.00 anual.

Población escolar de nivel superior oficial y privado.

Tomando en cuenta el factor tiempo, recurso económico y la distancia que afecta a los jóvenes y adultos que quieren continuar estudios universitarios, se investigó que un 0.4% estudian en el sector oficial en la ciudad de san marcos y un 0.6% en las universidades privadas de San Pedro Sacatepéquez, san marcos y en Quetzaltenango plan fin de semana.

Academias de mecanografía y computación.

Academia de mecanografía y computación Juana Francisca Barrios.

esta academia empezó a funcionar en el año 1,987 solo en cuestiones de mecanografía y ampliación en el año 2003 con relación a computación atendiendo a una población de estudiantes del instituto de educación básica por el sistema de cooperativa del río blanco, personas de aldea los potrerillos y aldea Pancho de León se atiende aproximadamente a 150 alumnos todos los días de la semana en horarios de 8:00 a 12:00 y de 2:00 a 5:00 p.m. también en el fin de semana, se imparte cursos de vacaciones libres de computación, es atendido por la directora MEPU. Gelin Yomara Ríos López y un instructor que atiende a estudiantes de computación p. c. Gelmer Maldonado.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA

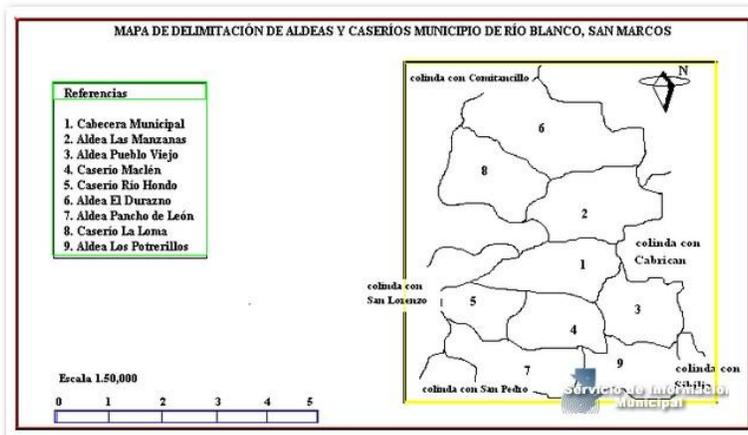


Acceso de la mujer a la educación Basándose en los acuerdos de paz que fueron firmados en diciembre de 1,996, la mujer ha tenido mayor acceso a la educación en comparación a los años anteriores. Por lo general en la cabecera municipal un 98% de mujeres estudian la primaria completa, de primero a tercero básico un 90% y diversificado un 85%, se ha visto que en los últimos años se podrían decir desde hace 8 años la mujer ha sido beneficiada en gran manera ya que actualmente los hombres emigran a los estados unidos de norte América y las mujeres aprovechan oportunidad de estudiar. Durante una entrevista realizada a diferentes personas sobre el nivel de educación de la mujer, opinaron que tanto el hombre como la mujer tienen los mismos derechos y por eso el acceso de la mujer a la educación tiene que ser de igual manera.

Alfabetización.

La alfabetización se declara de urgencia nacional y es obligación social contribuir con ella; el estado debe organizarla y promoverla con todos los recursos necesarios. la alfabetización se orienta a la disminución significativa de los índices de analfabetismo en el marco de los acuerdos de paz, de las políticas educativas y de la ley de analfabetismo que establece el reconocimiento de pluralismo lingüístico para adecuar el proceso de alfabetización a las diferentes características culturales y regionales del país.

Mapa de la división política administrativa del Municipio de Río Blanco.



MEDIO AMBIENTE

GEOGRAFÍA

Suelos

Los suelos corresponden al grupo de la altiplanicie central y al subgrupo B. Según la profundidad de estos.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Uso actual del suelo. Aproximadamente treinta o cuarenta años atrás, los habitantes de la cabecera municipal de Río Blanco, se dedicaban en su mayoría al cultivo de la tierra pero en el transcurso de los años se ha ido disminuyendo el trabajo agrícola por el aumento poblacional y se dedican al cultivo de maíz y frijol únicamente.

En los caseríos y aldeas el uso que se le da a la tierra es para cultivos de maíz y frijol y en mayor cantidad que el casco urbano.

RÍOS

Los ríos existentes en el municipio de Río Blanco son los siguientes:

1. Río de Pueblo Viejo
2. Río de Las Manzanas
3. Río de Pancho de León
4. Río Blanco
5. Río Bolol
5. Río Hondo

Uso actual del agua: En la cabecera municipal el servicio es mejor ya que hay cobertura diaria y suficiente y la utilizan para el servicio del hogar y el lavado de automóviles o el riego de jardines, algunas veces es desperdiciado.

En la actualidad el vital líquido es insuficiente para la Aldea Las Manzanas, El Durazno, Pueblo Viejo y el Caserío La Loma pues se cuenta con el servicio solamente tres horas cada 3 días y es el mismo ramal que cubre las 4 comunidades.

En aldea Pancho de León, Potrerillos, Caserío Maclén y Caserío Río Hondo el servicio de agua también es irregular y se provee a las familias únicamente pocas horas al día.

Orografía Cerros: En el municipio se pueden observar 3 cerros que son:

1. Cerro grande, San Lorenzo
2. Xequiaq Comitancillo, San Marcos



3. Cerro Las Minas, Cabricán Quetzaltenango.

Flora Astilleros municipales de río blanco.

Para los astilleros de propiedad municipal no existen guardabosques ni se contemplan aspectos económicos para su manejo ya que no son rentables por el poco conocimiento que se tiene sobre los bosques y las especies de árboles; de igual manera se puede observar que las instituciones no le dan mayor importancia para contribuir al mejoramiento de los mismos.

En la actualidad se conoce de un programa impulsado por el INAB que está apoyando a las municipalidades con un incentivo sobre herramientas para la conservación y mantenimiento de los bosques del medio, pero fue detenido.

Existen tres astilleros de propiedad municipal.

- **ASTILLERO DE LA CABECERA MUNICIPAL. 58,322.25 M2**
- **ASTILLERO DE ALDEA POTRERILLOS 162,067.50 M2**
- **ASTILLERO DE ALDEA EL DURAZNO 74,230.50 M2**

Propietarios con interés en manejo forestal.

A través de la investigación se pudo constatar que un 90% de la población de Río Blanco tiene interés en reforestar pero por falta del recurso tierra y apoyo de instituciones no lo hacen.

ÁREA REFORESTADA Y CON REGENERACIÓN NATURAL.

En base a los conocimientos que se tienen sobre los astilleros, existen áreas con restablecimiento natural en los 3 astilleros municipales principalmente en la época de invierno y en algunas propiedades privadas tienen pequeñas extensiones reforestadas con el apoyo de las escuelas para el día del árbol siembran así como algunas instituciones que brindan algunas semillas o plantitas.

depósitos de madera y leña Tratándose de depósito madera y leña en el área urbana del municipio de Río Blanco, se investigó que existen 3 panaderías y 1 carpintería donde se deposita madera en mínima cantidad para satisfacer las necesidades de pedidos que se hacen en las mismas. Mientras que en el área rural existe 4 panaderías y 3 carpinterías.

Permiso de aprovechamiento forestal para consumo familiar, municipio de Río Blanco, San Marcos.

Por la escasa cultura ambiental de los pobladores en el municipio existen personas que se dedican a la tala de árboles, para comercio y uso en el hogar se



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



ha dado el fenómeno de la tala inmoderada de árboles en terrenos propios y ajenos, sin volver a sembrar.

También sucede esto porque las autoridades no tienen control para evitar esta tala inmoderada que se ha observado en los últimos años y que ha tenido como consecuencia el deterioro del medio ambiente y la escasez de agua.

Permisos de aprovechamiento forestal para consumo familiar.

Aproximadamente se aprovechan de 30 a 35 palos de pino, ciprés, roble para consumo familiar en cada comunidad al mes.

Aéreas boscosas con plagas. Actualmente en el municipio de Río Blanco, no se encuentra reportada ningún área plagada, y/o enferma. A excepción de algunos insectos que se comen las hojas y otras partes de los árboles pero no los matan.

Rodales de pinabete.

Actualmente no existen legalmente inscritas en ningún registro nacional forestal del INAB plantaciones de esta especie forestal.

Listado de plantas medicinales.

Papa (Solanum Tuberosum)

Planta herbácea de uso alimenticio la encontramos casi en cualquier lugar del municipio, las partes utilizadas para el uso medicinal son: el tallo, el bulbo y el tubérculo, para la gastritis, varices y quemaduras.

Cilantro. Es una planta de hortaliza que se conoce fácilmente por su olor característico, toda planta tiene un sabor picante y aromático. Florece de junio a septiembre, siendo sus principales propiedades medicinales: aperitiva, astringente, carminativa, digestiva, diurética y sudorífica.

Tomate El tomate es una planta de amplio uso alimenticio a la vez también posee propiedades medicinales para combatir enfermedades como conjuntivitis, paño blanco, anemia, paperas y parásitos.

Cebolla (Allium sepa) Hierba de olor fuerte de uso alimenticio, con propiedades curativas para enfermedades como el mal de orín, tos, infecciones de los pulmones, hidropesía, riñones, etc.

Berro Esta planta crece con frecuencia en los lugares húmedos, la parte medicinal es el tallo y las hojas, utilizada para la anemia, debilidad en el sistema nervioso, escorbuto e ictericia.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Ajo El ajo es una planta que se utiliza como condimento en la cocina, la parte medicinal es el bulbo (los dientes), para tratamiento de infecciones respiratorias, parásitos, reumatismos, asma, gastritis, etc.

Manzanilla Es una planta que se produce una vez al año, su tallo es liso, sin pelitos y ramosos, las hojas son largas y muy finas, de las ramas de en medio salen las flores con centro amarillo y orilla blanca, de sabor amargo. Toda la planta desprende un olor característico. Usos medicinales de esta planta: antiespasmos, calmante, desinflamación digestiva y analgésica.

Maíz Planta ampliamente conocida en nuestro medio de uso alimenticio y de importantes propiedades medicinales. Las partes que se utilizan de la planta son el estigma o rizoma.

Esta planta se utiliza para las siguientes enfermedades: dificultad para orinar, alivia dolores de enfermedades como la ciática.

Sábila Es una planta de gran uso medicinal tiene hojas carnosas las cuales son fuente de curación, para la caída del cabello, manchas oscuras de la piel, caspa, inflamación del riñón, dolores musculares y otros.

Valeriana. Es una planta de uso medicinal de la cual se aprovechan las raíces y las hojas, sus principales usos medicinales son: tratamiento de la falta de sueño, dolor de cabeza, neurastenia y arteriosclerosis.

Pericón. Es una hierba que posee propiedades medicinales en el tratamiento de: Nauseas, vómitos, cólicos menstruales, etc. las partes que son medicinales de la planta son: hojas tallo y flor.

Aguacate. Árbol frutal que crece abundantemente en el municipio, posee propiedades curativas. Las partes del árbol que se utilizan para uso medicinal son: corteza, hojas, semilla y fruto, para curar: Flujo Blanco, retención de orina y presión alta.

Limón. Árbol que posee amplias propiedades curativas y de fácil acceso para todas las personas. Las partes que se utilizan de este árbol son: el fruto, las hojas frescas y la corteza, utilizado para las siguientes enfermedades: debilidad sexual, problemas con el bazo, úlceras, cálculos, para la calentura, dolor de cabeza.

Eucalipto. Es un árbol de gran altura y rápido crecimiento que puede medir hasta 50 metros las hojas son largas, delgada y puntiagudas, crece espontáneamente en lugares de clima templado y tierra húmeda, principalmente en el altiplano. Sus propiedades medicinales son: digestivas, expectorantes, depurativas e hipoglucemiantes.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Fauna

Silvestre.

Por los bosques y montañas con que cuenta el municipio están las siguientes especies.

Mamíferos salvajes.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE ZOOLOGICO	RÉGIMEN ALIMENTICIO
Conejo	Sylvilagus Sp	Hierbas
Mapache	Porcyon lotor	Frutos y semillas
Gato de monte	Urokyon cinere	Aves de corral
Armado	Dasyopus novencintus	Frutos y semillas
Ardillas	Sciurus Sp	Frutos y aves de corral
Comadreja	Mustela frenata	Aves de corral
Zorrillo	Mephitis Sp	Aves de corral
Taltuza	Orthogeomys grandis L.	Frutos
Tacuazín	Didelphys Marsupiales	Frutos
Pisote	Nasua Larica	Frutos
Coyote	Argentatus canis L.	Animales de corral
Rata	Mus musculus	Maíz

Esta gran variedad de animales hoy día esta desapareciendo ya que las personas se han dedicado a cazarlos, unos para comer y otros por que provocan daños a los cultivos y otros los venden por el cuero que para algunas cosas o adornos, además la deforestación ha contribuido a la desaparición de estas especies pues el refugio de estos animales son los árboles.

Aves existentes

NOMBRE COMÚN	RÉGIMEN ALIMENTICIO
Palomas	Semillas pequeñas e insectos
Tecolotes	Semillas pequeñas e insectos
Canario	Semillas pequeñas e insectos
Gorriones	Miel e insectos



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Codornices	Semillas pequeñas e insectos
Chocoyos	Semillas pequeñas e insectos
Lechuzas	Semillas pequeñas e insectos
Sanates	Semillas pequeñas e insectos
Gavilanes	Carne de aves
Sopes	Rapiña, carne de aves

La mayoría de estas aves también han desaparecido, pues se les ha cazado para mascotas del hogar y para alimento, en muchos casos se les mantiene en cautiverio.

Reptiles.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE ZOLÓGICO	RÉGIMEN ALIMENTICIO
Culebra o serpientes	Eublepharides Sp	Sapos y ranas
Lagartijas	Drydophis Sp	Tejido tierno e insectos
Lombrices		Insectos

Estos han sufrido mayor extinción por el daño que provocan a las personas y esto hace que los maten, por el temor a mordeduras y no se utilizan para ningún beneficio ni de alimento ni de mascota.

Batracios

NOMBRE COMÚN	REGIMEN ALIMENTICIO
Ranas	Insectos

Esta especie se ha extinguido debido a la desaparición de riachuelos, que son su hábitat de reproducción.



Insectos

NOMBRE COMÚN	RÉGIMEN ALIMENTICIO
Mosquitos	Sangre
Gorgojos	Madera
Arañas	Mosquitos
Piojos	Sangre
Pulgas	Sangre
Palomillas	Podredumbres
Zancudos	Sangre
Grillos	Vegetales

Estos se encuentran más dentro de los hogares en lugares tales como: techos, pilas, granos básicos, lugares húmedos, bajo las camas y en las paredes de los hogares, convirtiéndose en algunos casos en transmisores de enfermedades como: paludismo y otras enfermedades infecciosas.

Mamíferos domésticos.

En la mayoría de hogares las personas se dedican a la crianza en pequeña escala de animales de diferente especie, ya que les permite obtener ingresos económicos a través de su venta, así como para consumo en el hogar especialmente en días festivos.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE ZOOLÓGICO	RÉGIMEN ALIMENTICIO
Perro	Canis comunis	Carne y sobrantes de comida
Gato	Felix catus	Carne y sobrantes de comida
Vaca	Bons indicus	Hierbas, concentrado
Cerdo	Potomachoerus Porcus	Concentrados y hierbas
Oveja	Avis Aries	Pastos, hierbas
Cabra	Capra ircus	Pastos, hierbas



Aves de corral.

Todas las amas de casa se dedican a la crianza de estas aves de corral pues se adaptan al hogar por el tipo de alimentos que consumen, y por que no necesitan de muchos cuidados para su crianza y reproducción, convirtiéndose en un medio de ingreso económico y de alimento.

NOMBRE COMÚN	RÉGIMEN ALIMENTICIO
Gallinas	Insectos y maíz
Chompipes	Insectos, maíz y lombrices
Patos	Insectos y maíz
Loros	Insectos y maíz
Palomas	Insectos, maíz y lombrices

3.2.4 ALDEA LAS MANZANAS

3.2.4.1 DATOS GENERALES DE LA ALDEA LAS MANZANAS

Historia de la aldea Las Manzanas.

Empezó a poblarse después de trasladarse en municipio de Río Blanco (después de haber estado fundado el municipio de Pueblo Viejo), se encuentra que la fecha de fundación como aldea data del año de 1,936.

En 1964 Construcción de la Auxiliatura gracias al Comité Pro-mejoramiento y las primeras maestras de la Aldea Las Manzanas fueron:

Profesora: Cecilia Cifuentes de San Antonio Sacatepéquez, San Marcos.

Profesora: Clara Luz de Barrios de Caserío Río Hondo, Río Blanco, San Marcos. Quienes laboraron en un ranchito que se encontraba situado en la entrada de la mencionada aldea.

1,970 Se construyó el edificio escolar, sirviendo hasta la fecha, construido por CARE.

1,980 Ampliación de la Escuela consistente en una aula construida por el Ministerio de Comunicaciones transporte y obras públicas.

1,988 Construcción del Primer Salón Comunal.

1,997 Construcción del nuevo salón comunal.

1,999 Ampliación de dos aulas ejecutadas por FONAPAZ. Al crecer la comunidad se vio en la necesidad de formar un comité pro-mejoramiento siendo el señor Cosme Ríos el presidente.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



2,003 Se conformo la organización del Consejo Comunitario de Desarrollo quedando las bases bien fortalecidas con las reformas de las nuevas leyes.

2,005 Construcción de Escuela de Párvulos.

Ubicación geográfica.

La Aldea Las Manzanas es parte de las ocho comunidades que forman el municipio de Río Blanco, San Marcos.

La Aldea se encuentra a 3 (tres) kilómetros de la Cabecera Municipal de Río Blanco, a (33) treinta y tres kilómetros de la Cabecera Departamental, a 25 doscientos cincuenta y cinco kilómetros del occidente a la capital de Guatemala.

Vías de comunicación

El acceso a la cabecera municipal se hace por medio de carretera de terracería, accesible en todas las épocas del año, encontramos una vía de comunicación por la carretera que conduce al municipio de Cabricán, del Departamento de Quetzaltenango, por el lado de Río Blanco cruce con la aldea El Durazno y Caserío La Loma.

Localización

La Aldea se encuentra localizada al norte con el Departamento de San Marcos y al Occidente del territorio nacional de Guatemala.

Colindancias

Al Norte Aldea El Durazno
Al Sur Cabecera Municipal
Al Oriente Cabricán y Huitán de Quetzaltenango
Al Poniente Caserío La Loma.

Extensión territorial

La Aldea Las Manzanas, posee una extensión territorial de 4 kilómetros cuadrados.

Características físico-biológicas

- a. Clima: Frío
- b. Altitud: 2,540 metros sobre el nivel del mar
- c. Temperatura: 15°. Centígrados
- d. Topografía: Quebrada
- e. Suelo: Arcilloso-Limoso



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Recursos

Entre los recursos más importantes de la comunidad son: Flora, Fauna.

Flora: Especies: Pino, ciprés, roble, pino blanco, encino, madrón, arrayán, utilizándose para leña y madera de construcción.

Fauna: Especies: Ardilla, coyotes, gato de monte, armados, ovejas, caballos, cerdos, aves de corral.

Infraestructura:

La infraestructura social con que se cuenta en la comunidad está en un 45% insuficiente y deficiente, de los comunitarios no cuentan con los servicios mínimos que permiten tener mejores condiciones de vida.

Agua:

En la comunidad se cuenta con agua entubada en un 75% pero tienen problemas por ser pequeño el tanque de distribución el cual abastece tres comunidades.

Drenajes:

Esto es uno más de los problemas con los que cuenta la comunidad porque el hecho de no contar con una red de drenajes ocasiona serios problemas de salud y contaminación al ambiente.

Electricidad:

La comunidad tiene acceso a este servicio no en su totalidad pero si el 95% los postes en su mayoría son de concreto.

Teléfono:

En la comunidad en un 80% cuenta con teléfono que les permite comunicarse con sus familiares en diferentes lugares del país.

Correo:

En el área el servicio de correo se realiza a través de los alcaldes auxiliares, los cuales viajan a la cabecera municipal los días lunes, miércoles y viernes a traer correspondencia e información para la comunidad o en su modalidad King Express, Guatex, Excel Internacional Courier, etc. son medios de comunicación escrita que tiene el municipio.

Demografía población

La Aldea se encuentra de la siguiente manera:

Nombre del Lugar: Aldea Las Manzanas

Categoría: Aldea



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Población por sexo:

Hombres: 542

Mujeres: 468.

Grupos de edad

Según el diagnóstico realizado hay en porcentaje de habitantes de 1,010 lo que parecerá que ha sido la migración interna la que tiene que ver con la estructura económica de la comunidad, la cual se compone básicamente de la producción agrícola, pero viendo que no hay posibilidades de obtener tierras y cuando estas no logran cubrir las necesidades familiares, la única opción que les queda es la migración a la misma capital de Guatemala el 3% y un 50% a Estados Unidos.

Mortalidad

El fallecimiento de los habitantes de la Aldea Las manzanas es producida por enfermedad común y vejez en los últimos tres años el porcentaje es de 3%.

Natalidad

Los nacimientos en la comunidad son en un porcentaje de 75% atendidos por comadronas del lugar y el otro 25% en hospitales de la Cabecera Departamental.

Morbilidad

A Nivel general de la aldea las enfermedades más frecuentes son:

- _ Infecciones Respiratorias
- _ Infecciones de la Piel
- _ Diarreas
- _ Tos Ferina
- _ Varicela
- _ Sarampión
- _ Mordeduras de Perros

En caso de estas enfermedades las personas acuden al centro de salud de la Cabecera Municipal.

Organización

La Aldea se encuentra organizada de la siguiente manera:

COCODE Consejo Comunitario de Desarrollo.

4 Alcaldes Auxiliares representantes de la Auxiliatura Comunal.

8 profesores



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Patronato de Padres de Familia
Gobierno Escolar

Según los mapas de organización aplicados en el Diagnóstico Rural Participativo (DR

P) en la comunidad no existe una forma de organización y participación sistemática, comúnmente solo se organizan para un fin concreto y determinado es decir por ejemplo en un comité de Agua o Luz, pero después de lograr el objetivo se termina la organización.

La población participa poco a poco y les cuesta cuando son llamados a participar, los habitantes quieren ver los resultados concretos y a corto plazo, están cansados de que tanto instituciones privadas como públicas hagan promesas y sin embargo algunas cumplen otras no y sus condiciones de vida siguen siendo las mismas.

Grupos étnicos

La lengua no solamente es un medio de eficacia para comunicarse con los demás sino que es el elemento que transmite nuestros sentimientos, nuestros juicios y la comunidad se habla el idioma español en su totalidad un 100%.

SALUD

Los habitantes de la comunidad acuden al municipio para recibir servicios de enfermera, médico de la Brigada Cubana y se necesitan y requieren los servicios de especialistas, aún con estos servicios la población tiene que acudir a la Cabecera Departamental.

En la comunidad por el clima frío y húmedo las condiciones en que la mayoría de viviendas se encuentran en su infraestructura básica son el origen de las enfermedades.

Es de llamar la atención de que los comunitarios están consientes de que la higiene y la prevención resolverían gran parte de los problemas de salud pero también es evidente que al no contar con recursos y la presencia de un médico local es una de las necesidades más sentidas.

La alimentación de los comunitarios se conforma básicamente de hierbas, habas, papas, frijol, pastas, arroz, chile, café, tortillas o tamalitos, trigo, las pocas fuentes de proteínas animal son el huevo y el pollo, siendo el huevo el más consumido, sin embargo el pollo u otro tipo de carne depende de la capacidad económica de cada familia, manifestando su consumo de vez en cuando para la mayoría.

La refacción para los menores en la escuela se da en muy pocas ocasiones porque la misma es proporcionada por los propios padres de familia.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Los servicios sanitarios en su mayoría son de letrina los cuales fueron construidos algunos por el Ministerio de Salud Pública y otros por INTERVIDA con la ayuda del comité pro-mejoramiento de la comunidad, este es otro importante proyecto que lo deberían tener todas las comunidades rurales ya que es vital importancia para una buena salud de cada uno de los habitantes.

Educación

En la Aldea Las Manzanas funcionan los siguientes centros educativos.

La Escuela Oficial Rural Mixta cuenta con un total de 190 alumnos y alumnas de primer grado a sexto nivel primario.

Se encuentran laborando 4 profesores y 3 profesoras cuentan con una escuela anexa de párvulos atendida por 1 profesora teniendo a su cargo 45 alumnos y alumnas.

Su infraestructura es de block, teja Duralita y lámina, cuenta con 7 aulas, cocina, dirección y bodega.

La plaza de educación física ha sido cubierta en el año 2,006 compartida por 2 profesoras.

Nivel medio

Un 50% de estudiantes concluye el nivel medio y el otro 50% no debido al bajo nivel de desarrollo de las comunidades, la falta de apoyo de los padres de familia, la migración y la poca productividad de las tierras, otras veces es por buscar mejores ingresos y se dedican a las actividades agrícolas.

De esta manera se ruega que los comunitarios no limiten la posibilidad de que los menores mejoren su educación y condiciones de vida.

Educación no formal

Según los resultados del diagnóstico y en lo relativo a la presencia organizacional institucional apoyo y fortalecimiento las posibilidades de formación y capacitación, no se identifica ninguna institución que este prestando sus servicios para estas causas.

Analfabetismo

Según el diagnóstico rural participativo se encontró que el analfabetismo existe en un 2% y es balanceado entre hombres y mujeres, de la siguiente forma:

Analfabeta: Nos hemos dado cuenta que en la comunidad los más desfavorecidos son los adultos ya que según información proporcionada por el diagnóstico refiere que es la población de mas edad la que presenta índices de analfabetismo.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Vivienda

Según fuente del diagnóstico se cuenta con un total de 120 familias en un número de integrantes de 4, 8 y 12 personas por casa y un total de 1,10 habitantes.

Sin embargo las viviendas del área se encuentran de la siguiente forma:
90% las paredes son de adobe y un 10% de block.

90% con techo de lámina y un 10% de terraza.

Puertas de metal o madera, los pisos en su mayoría es de torta de cemento y un 10% piso de granito y otros de tierra.

A parte que la inexistencia de redes de drenaje hace aún más problemas en la salud, en la mayoría de viviendas cuentan con letrinas pero condiciones rústicas lo cual es problema grave ya que se contamina el ambiente. Aquí en la comunidad el agua no es tratada con cloración solo la hierven, también se pudo observar que las aguas servidas corren a flor de tierra otros las riegan en los terrenos marcándose más la falta de drenajes ocasionando la proliferación de mosquitos que tanto daño hacen a la salud.

Cultura y recreación

En la aldea se encuentran dos salones comunales en donde uno lo utilizan para guardar restos de madera que han servido en los proyectos realizados en la comunidad.

El salón nuevo lo utilizan para realizar diferentes actividades como por ejemplo: el día de la madre, festividades patrias y fiestas de la comunidad.

En cuanto al deporte existe una cancha polideportiva y un campo de Fútbol. Que les sirve tanto a adultos, jóvenes y niños para pasar un momento de diversión.

Religión

En la Aldea Las Manzanas, cuentan con tres iglesias evangélicas, lo que hace un total de 75% de personas de la religión evangélica, y un 25% de católicos pero esto no representa ningún conflicto entre los comunitarios mas bien un poco de divisionismo por la diversidad de credos de cada persona, pero por los demás cada quien se dedica a lo suyo realizando cada persona sus actividades donde le corresponde.

Costumbres y tradiciones

El corte de Hoja: Esta tradición se hace cuando la milpa empieza a crecer, ellos para darle gracias a Dios hacen un almuerzo el cual invitan a las familias cercanas, por lo general el almuerzo sierre como un menú principalmente la gallina criolla en caldo acompañado de los tamalitos de hoja de milpa.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



La siembra: También es otra de las tradiciones en nuestra comunidad ya que con ello siempre se le da gracias a Dios por darnos la oportunidad de volver a poner semilla en el sagrado suelo.

La Tapisca Recolección de Maíz o de diferentes Granos: A principios de año el agricultor quien es el encargado de recoger sus alimentos con sus hijos o ayudantes (personas que trabajan como jornaleros con quienes lo necesitan) son los encargados de levantar las diferentes siembras siendo ellas maíz, trigo, frijol, papa se cosecha en julio, la manzana se empieza a cosechar en el mes de abril hasta septiembre.

Tradiciones: En nuestra comunidad existe el baile tradicional del convite esto se realiza en el mes de abril o marzo para la Semana Santa, cuando se celebra la feria de la Aldea en honor al domingo de Resurrección.

Economía

El aspecto económico: Aquí mencionamos que la economía de nuestra comunidad no esta muy baja ya que ellos solamente se mantienen de sus diferentes cultivos siendo los siguientes:

Maíz: En primer lugar es el alimento diario de las personas, las cuales siembran cantidades grandes para utilizarlo para el consumo diario y semilla para el siguiente año.

Manzana: Este cultivo es el más importante de la comunidad ya que las personas se dedican por completo a la siembra de tan importante cultivo por ser de mayor comercio.

También sirve de ingreso a las personas de la comunidad la venta de trigo, haba, frijol, que lo llevan a vender el día sábado de plaza al municipio así como al municipio de Palestina el día miércoles, en donde llevan a la venta gallinas, cerdos, vacas y todo lo que proporcione ingresos económicos.

Actividades forestales

Las principales especies forestales con mayor presencia en a comunidad son: pino, ciprés, encino, roble, madrón, y arrayán.

El uso principal o el destino de este recurso es más para la construcción, estructura de horcones para galeras de igual manera el mayor porcentaje de producción forestal es destinada para el uso de combustible en el hogar (leña) siendo constante en la comunidad, las cenizas o desechos en su uso lo utilizan para abono. Es de hacer notar que las familias de la comunidad están consientes de la degradación a la que ha sido sometido el recurso bosque y observan con preocupación que ya se ha escaseado la madera y la leña.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



ACTIVIDADES AGRÍCOLAS

En la mayoría de sus habitantes el 75% se dedican a la siembra de maíz, trigo, manzana, frijol, haba, papa, arveja, cebada y avena.

ACTIVIDADES PECUARIAS

Las especies de mayor incidencia productiva en la comunidad son: aves (gallinas, pollos, patos, chompipes) ganado ovejas, cerdos, caballos (animales de carga) destinados una buena parte en épocas de mayor demanda, en diciembre época de navidad y en número de aves para el consumo familiar, mientras que otra parte es dedicada a la venta especialmente en ocasiones especiales propias de la comunidad y familiar, época de Semana Santa, Navidad y Año Nuevo.

Además algunas familias fomentan de alguna manera la producción porcina, que es regular, igualmente en lo referido al ganado y ovejas, estos animales la mayoría son vendidos en el mercado del municipio los sábados, miércoles en la plaza del municipio de Palestina y Domingo en el Municipio de Cabricán.

Son los hombres quienes llevan los animales para la venta, pero solamente es un 10% y la calidad es regular sobre el precio de la venta.

- Q. 1,000.00 Ganado
- Q. 800.00 Cerdos Grandes
- Q. 100.00 a 150.00 cerdos medianos
- Q. 75.00 a 50.00 cerdos pequeños
- Q. 30.00 a 50.00 gallinas
- Q. 30.00 patos
- Q. 200.00 a 300.00 ovejas adultas
- Q. 800 a 1,500.00 caballos.

La disponibilidad de fechas todo el año, en donde se permite tener ingresos esporádicos, normalmente sin tomar en cuenta el gasto de traslado que se hace así como el alimento que se proporciona a los mismos, es importante hacer notar que la producción pecuaria por seguir la lógica campesina de sobre vivencia y subsistencia los márgenes de rentabilidad son escasos, el proceso de producción y comercialización se efectúa de manera individual, y no poseen asistencia técnica para la implementación de programas de producción pecuaria la cual pudiera ser una alternativa para que llegue a mejorar las condiciones económicas de las familias.

Actividades industriales

Como pudimos observar en el sector industrial en la comunidad no se cuentan aspectos de relevancia económica, ni siquiera se puede considerar de incipiente pues no hay actividad que pueda generar rendimiento o rentabilidad únicamente



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



podemos contar con carpinteros, sastres albañiles en un porcentaje aproximadamente del 3%.

Servicios

En la comunidad se cuenta con el servicio de transporte, agua potable, energía eléctrica, escuela, iglesias, teléfono, televisión, celulares.

No se cuenta con servicio de cementerio y puesto de salud que es muy necesario a los pobladores, así como instituto básico.

INTERVIDA es una institución que presta el servicio de Odontología pero solamente a niños en edad escolar, y de forma irregular.

Actividad domestica

Estas actividades realizadas en el hogar no se les asigna ningún valor económico o monetario, pero son estas las que posibilitan que la población económicamente activa invierta el tiempo en actividades productivas, son las mujeres adultas, señoritas o niñas las encargadas de realizar estas actividades, por razones múltiples los hombres no participan de ninguna manera en labores domésticas, recayendo el trabajo solo en las personas de sexo femenino.

Las actividades que realizan las mujeres son:

Levantarse muy temprano a hacer el desayuno, vestir a los niños, mandarlos a la escuela, cuidar a los pequeños, lavar la ropa, limpiar la casa, alimentar a los animales domésticos, poner nixtamal, hacer el almuerzo, llevar la refacción a los trabajadores al campo, incluso el desayuno, otras veces el almuerzo, lavar los trastes, bañar a los niños, revisar deberes de los niños, ayudar en las faenas del campo de vez en cuando, ya que hay épocas como en la siembra que es necesario que toda la mano de obra familiar se invierta en la producción.

Esperamos que un día el trabajo de la mujer se le de un valor y se puedan reconocer el trabajo arduo que realiza en todos los aspectos de la vida.

Participación política

La participación política de la Aldea Las Manzanas es alentadora pues como la mayoría de guatemaltecos participan con civismo y entusiasmo en las diferentes actividades electorales, estando en esta comunidad empadronados un 90% de los habitantes y así mismo hay participación de hombres y mujeres en los procesos electorales el mismo porcentaje.

Necesidades de la aldea las manzanas

Ampliación del tanque de Agua

Puesto de Salud

Construcción de Puentes

Mantenimiento de Tramos carreteros



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Cementerio
Circulación del establecimiento Educativo
Construcción de Auxiliatura
Proyectos Productivos
Proyecto de Capacitación de agricultura
Letrina séptica.

FODA

Fortalezas:

Organización de la comunidad

Existe buena disponibilidad de los comunitarios para trabajar organizados y si hay participación.

Disponibilidad de Tierra

Con límites y aporte hace falta tecnificación para producir.

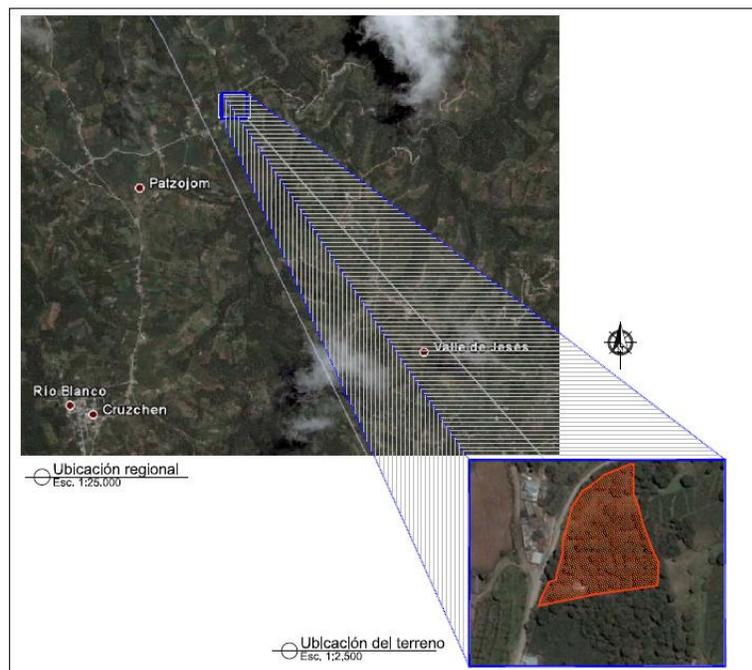
Crédito

No cuenta con créditos trabajan por su propia cuenta.

3.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ubicará en la Aldea Las Manzanas, Río Blanco, San Marcos.

A continuación se presenta un mapa de la ubicación regional y la ubicación específica del terreno.





CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



3.4 PREMISAS GENERALES DE PLANIFICACIÓN

Con el contexto bien definido de donde se instalará el proyecto y el enfoque que se le dará, se establecen a continuación las premisas que regirán de manera general su planificación y que darán pautas para su diseño.

3.4.1 Premisas Territoriales Generales.

- Dentro del proyecto se aprovecharán todos los recursos naturales que ofrece el territorio de Río Blanco. Tanto materiales como la riqueza ecológica y geográfica que ofrece el sitio. Asimismo que estos garanticen la autosustentabilidad del proyecto y su factibilidad económica.
- Debe aprovecharse la riqueza de la flora que se posee dentro del terreno y que esta sea un atractivo para los usuarios del proyecto. Asimismo exista una constante interacción de interior-externo.

3.4.2 Premisas Ambientales Generales

- El uso de materiales regionales, condiciona al diseño en gran manera, ya que se debe pensar en sistemas constructivos que se adapten a estos materiales y que no repercutan en el impacto ambiental que puede existir.
- Se tomará muy en cuenta el ahorro de energía y la autosustentabilidad. Lo cual condiciona el diseño de la iluminación y ventilación. Así como la reutilización de los recursos naturales, entre estos: lluvia, sol, clima, vientos y morfología del terreno.

3.4.3 Premisas Morfológicas Generales

- Se crearán las características adecuadas de confort en las instalaciones, teniendo cuidado de ocasionar el menor impacto ambiental posible, ya que el diseño se deberá de supeditar al ecosistema y al medio físico natural existente (suelo, bosque, alturas, topografía, etc.),
- Se tomará como punto de partida para el diseño volumétrico, la morfología de las plantas, rocas, árboles, topografía. Realizando una arquitectura orgánica que se asiente naturalmente en el paisaje y que sea amigable al entorno natural.
- Se propondrá una arquitectura que además de enriquecer el paisaje, resuelva problemas de vivienda en el municipio. Que los habitantes de la Aldea Las Manzanas estén convencidos que existen materiales alternativos al block pómez y concreto armado para la ejecución de sus viviendas y a un menor costo.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



- El uso del adobe, superadobe, madera y ladrillo tayuyo son materiales que se ajustan a las condiciones climáticas y que no ocasiona un gran impacto ambiental, por el contrario lo enriquecen.

3.4.4 Premisas Tecnológicas Generales.

- Se debe de buscar la tecnología más simple para suplir las necesidades del proyecto. Contemplando un bajo impacto ambiental en las instalaciones.
- Se implementarán nuevos sistemas constructivos a los ya habituales en la comunidad, que sean de bajo costo, que se ajusten al clima y que proporcionen seguridad ante los movimientos sísmicos.

3.4.5 Premisas Funcionales Generales

- La oferta del proyecto será acorde al destino que se ofrece, siendo este: Hospedaje, alimentación, educación, recreación, recorridos peatonales, y constante integración con la naturaleza. Esta demanda es conformada por los visitantes potenciales, es decir los usuarios.
- A través del proyecto se buscará promover la arquitectura bioclimática y la práctica de la permacultura, así como hacer conciencia del cuidado del medio ambiente y del planeta en el que habitamos.
- Las actividades para las que se propondrá este proyecto, se estructuran de la siguiente manera:
 - **Tema principal:** la enseñanza y aprendizaje de la bioarquitectura, no solo teóricamente hablando, sino también en la práctica.
 - **Facilidades:** instalaciones, hospedajes y alimentación
 - **Actividades:** Cursos, talleres prácticos, recorridos peatonales, siembra de cultivos y otros, jardinería, etc.
- Se tiene contemplado un mínimo de 50 alumnos por curso, además de los colaboradores y los profesores, haciendo un total de hasta 75 personas por curso.



MARCO LEGAL

CAPÍTULO 4





CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



LEYES PARA ESPACIOS ABIERTOS ÁREAS EDUCATIVAS Y RECREATIVAS

a.- LEY DE TRANSFORMACIÓN AGRARIA:

Artículo 65: En todas las zonas de desarrollo se reservaran las extensiones indispensables para los centros de investigación, experimentación y extensión agrícola, escuelas, unidades sanitarias, iglesias, mercados, áreas de reserva forestal, campos deportivos, centros de recreo y además servicios a la comunidad.

b.- LEY FORESTAL:

Artículo 19: Todo parcelamiento urbano debe destinar una reserva forestal o área con fines de reforestación no menor del 10% de su área total independientemente de las áreas verdes, deportivas, educativas, arriates u otros de uso comunal que de conformidad con lo que establece las leyes respectivas le corresponde dejar.



LA PERMACULTURA

CAPÍTULO 5



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



5.1 HISTORIA:

A mediados de los años 70 los australianos Bill Mollison, profesor en la innovadora Escuela de Diseño Ambiental en Hobart/ Tasmania y David Holmgren, joven estudiante de la misma universidad, desarrollaron una serie de ideas para la creación de sistemas agrícolas, con los cuales querían asegurar el abasto con alimentos a largo plazo de una mejor manera que con los predominantes métodos industriales de la agricultura convencional.

Ellos habían observado, que la agricultura industrial, por su preferencia de los monocultivos, la implementación de pesticidas y fertilizantes sintéticos, estaba contaminando suelos y agua, reduciendo la biodiversidad, y causando año tras año la erosión de millones de toneladas de suelos fértiles. Hoy estas observaciones se ven confirmadas y cada vez más criticadas en todo el mundo.

Mollison y Holmgren acuñaron para su nuevo concepto el término **permaculture**. Esto fue una fusión de los términos ingleses **permanent agriculture** (agricultura permanente).

El término **permanent agriculture** lo utilizó por primera vez el científico agrario americano Franklin Hiram King en 1911, con un significado similar, para describir las prácticas sustentables de agricultura practicadas en China, Corea y Japón. (F.H. King: 4000 años de agricultura en China, Corea y Japón).

En 1978 Mollison y Holmgren publicaron el primer libro referente a este concepto, bajo el título "Permaculture One" (Permaculture uno).

Al inicio, Mollison y Holmgren definieron la permacultura como "sistema integral y evolutivo de especies de plantas perennes o perpetuas y animales útiles al hombre".

La respuesta del público en general fue muy positiva, y rápidamente permacultura se popularizó en Australia, Estados Unidos y Europa, para algunos bajo la etiqueta de ser una nueva "técnica de jardinería". También como un fenómeno del estilo de vida contracultural, la permacultura ha tenido un impacto positivo en estos países, con encuentros regulares, sus propias revistas, correspondencia y grupos locales.

El surgimiento de la permacultura se produce sincrónicamente con la publicación de "La Revolución de una Brizna de Paja" del japonés Masanobu Fukuoka, presentando su método revolucionario de "agricultura natural". Los conceptos, la permacultura de Mollison y la agricultura natural de Fukuoka, se dicen complementarios y forman parte de una forma radicalmente diferente de interpretar la agricultura, interactuando con los ecosistemas de una forma inteligente, respetuosa, productiva y creativa.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Causó gran interés en el mundo menos afluente, ya que al enfatizar en las soluciones locales y uso de los recursos regionales, integrando prácticas tradicionales de muchas culturas indígenas del mundo, la permacultura ofrecía un desarrollo diferente con mejores perspectivas a largo plazo comparado con los modelos de desarrollo propuestos por los gobiernos y las instituciones internacionales.

La reacción de los académicos, profesionales y personas de poder, ha sido más variada que la del amplio público. Permacultura Uno produjo algunas reacciones entusiastas entre el pequeño número de profesionales y académicos que trataban de integrar los aspectos éticos, pragmáticos, filosóficos y técnicos del pensamiento ecológico a fines de los 1970s.

Por otra parte, Bill Mollison señaló que “la comunidad profesional estaba enfurecida porque estábamos combinando arquitectura con biología, agricultura con forestal y forestal con cría de animales, así que casi cualquiera que se consideraba especialista se sintió un poco ofendido.”

5.2 Desarrollo 1985 - 2000

Bill Mollison, gracias a su personalidad carismática, de ideas revolucionarias y personalidad pública, se convirtió en los próximos años en el representante más visible de la permacultura. En los años ochenta y hasta mediados de los noventa dio un sinnúmero de seminarios, cursos y talleres en todos los continentes. Muchos consideran a Mollison como el fundador del movimiento de permacultura, mientras a Holmgren se reconoce como su gran conceptualizador.

En 1981, Mollison recibió el “Right Livelihood Award” (Premio Nobel Alternativo) por parte del Parlamento Sueco, por su trabajo en el desarrollo y difusión del concepto permacultural.

En el transcurso de los años, Mollison, Holmgren y número creciente de practicantes, desarrolladores, diseñadores e instructores de permacultura, refinaron los principios de diseño, probándolos en la práctica en cientos de proyectos en diferentes climas y contextos culturales en todo el mundo.

Cada vez más se hizo evidente la necesidad de incluir los aspectos sociales, porque por en cada lugar la gente reacciona con expectativas diferentes al uso de su hábitat. De esta manera, durante los años 80, el concepto originalmente agroecológico se convirtió en una filosofía holística para la creación de asentamientos humanos en armonía con el hábitat natural en el sentido de una *cultura permanente*.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



En 1988, Bill Mollison publica su enciclopédico “Permaculture Designers Manual”, el cual a 20 años de su publicación, sigue siendo una de las obras fundamentales para el diseño permacultural.

Durante los años 90, acción y pensamiento permacultural se diseminó exponencialmente a través de los movimientos sociales nuevos, hoy en día se reconocen proyectos, organizaciones e individuos vinculados a la permacultura en por lo menos 100 países del mundo. Sus principios se aplican en muchas disciplinas distintas, desde la arquitectura, la planeación urbana y regional, proyectos de regeneración y restauración, sistemas de producción regional, hasta la economía cooperativa, el trabajo social y comunitario.

Muchos activistas de la permacultura están trabajando activamente en la red internacional de **ecoaldeas**, surgida durante los años 90 como concepto/ propuesta para el diseño de aldeas sustentables. Los dos conceptos están muy vinculados y se incluyen mutuamente.

5.3 Permacultura en el nuevo milenio

David Holmgren, el co-creador conceptual de la permacultura, se dedicó a partir de 1985 junto con su familia al desarrollo de su proyecto “Meliodora” en Australia, además de trabajar como diseñador y consultor de permacultura. Durante los años 90 facilitó cursos de diseño permacultural en su granja, reconocidos por ser los entrenamientos mas avanzados y profundos en diseño de permacultura. Además ha motivado a través de sus textos y artículos el debate y la evolución conceptual de la permacultura.



David Holmgren
FUENTE: www.tierramor.org

En 2002, Holmgren publica su libro “Permacultura – Principios y Senderos mas allá de la sustentabilidad”, en el cual pone la permacultura en el centro del debate sobre la sustentabilidad, en el contexto del inminente agotamiento de las bases energéticas que están sustentando la civilización humana actual, y los conocidos fenómenos del cambio climático, realidad cada vez más obvia y discutida incluso en los medios convencionales.

La obra está considerada una actualización/ evolución de las éticas y principios de diseño para una sociedad en descenso energético, siendo mas “generalista” y cerebral, una aportación enfocada al desarrollo del pensamiento permacultural,



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



que se considera clave para una acción comprometida y basada en éticas universales.

„La permacultura es una respuesta creativa de diseño a un mundo donde la disponibilidad de energía y recursos disminuye, con el énfasis en los procesos de diseño tomados de la naturaleza. Para muchos, el enfoque de la permacultura en el manejo de la tierra y los recursos es complementario al enfoque industrial de los optimistas de la “tecnología verde”, pero también existen diferencias.

5.4 Concepto

- *otorga prioridad al uso de la riqueza existente para la reconstrucción del capital natural, en especial árboles y bosques, como ahorro de riquezas probado para sostener a la humanidad en un mundo con menos combustibles sólidos.*
- *enfatisa los procesos de rediseño ascendente, comenzando por el individuo y el hogar como generadores de un cambio a nivel del mercado, la comunidad y la cultura.*
- *Más fundamentalmente, fue predicada sobre la probabilidad de algún grado de colapso y quiebre en la tecnología, la economía e incluso en la sociedad, que no ha sido visualizado por los optimistas de la “tecnología verde” pero que es una realidad actual para muchas personas en el mundo.*
- *ve en las sociedades sostenibles preindustriales una fuente de modelos que reflejan los principios de diseño de sistemas más generales, observables en la naturaleza, y con relevancia para los sistemas post- industriales.*

En tanto que la permacultura es una respuesta efectiva a las limitaciones en el uso de energía y recursos naturales, esta pasará de su estatus actual de “respuesta alternativa a la crisis ambiental”, a ser corriente principal social y económicamente en la era post- industrial. Que se le llame permacultura o no, es de orden secundario. ”

5.5 Enseñanza

La Permacultura se enseña en seminarios, cursos y talleres, pero el centro es el “action learning”, es decir, el aprendizaje mediante la acción.

La **Flor de la Permacultura**, conceptualizada por David Holmgren, da una idea de los diferentes „dominios de acción permacultural“, donde es necesaria la transformación para poder construir sociedades sostenibles, y desde donde es posible entrar a la práctica según el interés y las habilidades de cada individuo.



FUENTE: www.tierramor.org

Como concepto holístico, la permacultura aspira a formar “generalistas” (o “todólogos”), en vez de especialistas, pero a menudo esto se confunde con “tener un poco de conocimiento de todo, pero no saber nada al fondo”. Por lo general, los diseñadores de permacultura tienen buenos conocimientos más „especializados” “en por lo menos uno de los siete ámbitos detallados en la flor, pero pueden integrar su relación con las otras áreas. El desarrollo de habilidades de pensamiento holístico y sistémico conforma por esto un enfoque central en la enseñanza permacultural.

El Curso de “Certificado de Diseño de Permacultura”, basado en un currículum establecido por Bill Mollison al principio de los años ochenta, ha sido el vehículo principal, a través de cual se ha diseminado, multiplicado y evolucionado el concepto a través de las últimas décadas. Hoy en día, este curso se puede tomar en formatos, procesos y enfoques variados en muchos países del mundo.

En esta concepción inicial, después del “certificado de diseño” seguía el desarrollo práctico del estudiante de permacultura en proyectos, aplicando lo aprendido en una variedad de contextos. Después de dos años y otro curso “de diseño avanzado”, el estudiante podía presentar sus proyectos a un instituto avalado para aplicar a un diploma.

Este modelo original ha funcionado de cierta manera en los países ricos del así llamado “primer mundo”, pero también ha sido cuestionado a través del tiempo, especialmente a raíz del gran desarrollo y la sustancial evolución que ha experimentado el concepto hacia una ciencia de diseño, a tres décadas desde su concepción.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



De esta forma, se están desarrollando propuestas más evolucionadas para el entrenamiento en diseño permacultural, que incluyen expresiones regionales y entrenamientos teórico-prácticos en el diseño de ecoaldeas, eco-construcción, agricultura orgánica.

En México se han impartido docenas de „cursos de diseño de permacultura “en las últimas dos décadas. Una de las pioneras en enseñar de manera regular cursos de diseño de permacultura, han sido desde 1986 Alejandra Caballero y Francisco Gómez, del Proyecto San Isidro, en el Estado de Tlaxcala. A través de los últimos 22 años, el curso evoluciono en formato y contenido, y hoy se imparte bajo el nombre „Construyendo un modo de vida sostenible“, cada año durante la primera semana del mes de agosto.

Tierramor – diseño integrado ha facilitado dos cursos de diseño de permacultura en México, durante el año 2002, pero después ha vuelto a ofrecer entrenamientos más cortos, muchas veces centrados en algunos aspectos de la permacultura, como la agricultura orgánica o manejo sustentable de agua. Desde 2008, ofrece un curso de cuatro días / (30h) titulado „Permacultura – Principios y Prácticas“, como introducción conceptual a la temática de diseño integrado.

Permacultura aspira al desarrollo del “pensamiento sistémico” o “pensamiento de diseño”, lo que incluye el desarrollo de habilidades acertivas de lectura del paisaje. Esto se enseña a través de la práctica, implementando diseños en una variedad de contextos, manteniéndolos y refinándolos a través del tiempo.

En la práctica se recomienda comenzar con el diseño de sistemas a pequeña escala, como casas, huertos, jardines, sistemas productivos familiares, para después aplicar estos conocimientos a una escala más amplia. Este desarrollo práctico de sistemas y su mantenimiento/ observación a través del tiempo es parte fundamental para lograr habilidades de lectura de paisaje y pensamiento de diseño necesarios para poder empeñarse con éxito la variedad de climas y contextos que ofrece un país como Guatemala.

5.6 Principios de la Permacultura.

Los principios de la permacultura son válidos para cualquier diseño permacultural no obstante la variación en clima y escala. Proviene de la ecología, la conservación de energía, el diseño de paisaje y la ciencia medioambiental.



Estos principios son:

- 1) Ubicación relativa;
- 2) cada elemento cumple muchas funciones;
- 3) cada función importante es soportada por muchos elementos;
- 4) planificación eficiente de energía;
- 5) o de recursos biológicos;
- 6) reciclaje de energía;
- 7) sistemas intensivos a pequeña escala;
- 8) aceleración de la sucesión y la evolución;
- 9) diversidad;
- 10) efecto de borde.

5.7 La Permacultura como sistema de Diseño.

- El Diseño de Permacultura es el conjunto de conocimientos, filosofías y técnicas conocidas (milenarias y hasta muy modernas), para llegar a construir una Cultura Permanente. La Permacultura como sistema de Diseño de cara al desarrollo sostenible de nuestro planeta, fue por primera vez propuesta en los años setenta por Bill Mollison y David Holmgren en Australia, como resultado de sus investigaciones y la combinación de técnicas tradicionales y nuevas alternativas del uso de los recursos naturales. La Permacultura es un sistema holístico que trata de restaurar el daño causado a los sistemas naturales al mismo tiempo que gestionar los recursos de manera sostenible para beneficio mutuo de la especie humana y la naturaleza. **Trata de trabajar con la naturaleza, no en contra de ella.**

5.8 Zonas de Permacultura (*principios de diseño*)

- ZONA CERO: es el centro de actividad, proveedora de necesidades y conservadora de energía.
- ZONA UNO: está cerca de la casa, es la zona más controlada y de uso más intenso. Por lo general no contiene animales ni muchos árboles grandes.
- ZONA DOS: contiene arbustos grandes, frutales no muy grandes, cortinas rompevientos, estructuras, plantas y animales que requieren observación y cuidado. El agua es controlada y distribuida.
- ZONA TRES: las áreas de los cultivos principales, granos y frutas para comerciar se encuentran todavía un poco más lejos.
- ZONAS CUATRO: es semisilvestre, contiene manejo de vida silvestre y bosque.
- ZONA CINCO: es un sistema natural. Hasta aquí se diseña. Es un lugar para observar, meditar y aprender. Se visita, no se maneja.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Las zonas son un esquema útil, en la práctica pueden sobreponerse debido a la tipografía del terreno y manejarse con creatividad. Cuando se trabaja con varios centros de actividad hay que hacer lo que David Holmgren llama análisis de red de funcionamiento: diseñar los vínculos entre esos centros. Una buena planificación de zonas y sectores está determinada por tres factores: **a) recursos del sitio; b) energías externas, e c) inclinación o elevación.**



***CONSTRUCCIONES Y
SISTEMAS
CONSTRUCTIVOS
APLICADOS A LA
PERMACULTURA***

CAPÍTULO 6





6.1 Letrinas Composteras

El propósito de las letrinas aboneras es tratar excrementos sin utilizar agua para producir un abono seguro, estable y sólido, de esta forma reducen la contaminación, ahorran agua y generan un producto útil.

Indudablemente son algo bueno. ¿Por qué entonces, no las tenemos todos? Algunas de las barreras de aceptación son puramente prácticas, siendo la más importante, que son muy grandes como para alcanzar en la mayoría de los baños. Otra razón es que no resuelven el problema de las aguas grises, por lo que tendría que instalarse un sistema separado para este propósito. La mayoría de los demás obstáculos son de naturaleza cultural, que surgen posiblemente de la falta de familiaridad y el tedio habitual que ha sido propiciado por el servicio higiénico convencional.

La sola idea de sentarse a unos pies de distancia de una pila de excremento que se ha mantenido depositada por varios meses es suficiente motivo para que muchas personas evadan el tema; a esto se añade la extrañeza de no poder llevar a cabo la ritual ceremonia de purificación que implica bajar la palanca del excusado para limpiarlo.

Sabemos por experiencia que estas inhibiciones pueden ser superadas, pero el futuro constructor de letrinas deberá saber que éstas existen y que inicialmente podrán ser muy fuertes.

En esta sección se analizará los principios, funcionamiento y tipos básicos de letrinas aboneras. Esto puede servir de ayuda para escoger - o hacer - su propio diseño.

Aquí me concentraré en problemas potenciales que puedan presentar varios tipos de letrinas y que funcionaron mal, en parte porque es esencial saberlo, pero también para explicar porqué he seleccionado un diseño particular como la mejor opción general: **la Letrina de Doble**

Cámara.

La construcción y operación de este diseño será descrito, con planos detallados.

Primero, veamos algunos otros modelos, sus principios básicos y operación y la experiencia de su uso.

- **El producto**

Las letrinas aboneras utilizan los procesos naturales definidos en la caja precedente para convertir un material inicialmente repulsivo y potencialmente peligroso en un polvo agradable, desmenuzable y con aspecto terroso, con un



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



quinto del volumen del material original. Si se observan los procedimientos correctos, este producto resulta seguro para utilizarse en el jardín. Sin embargo, para evitar cualquier posibilidad de error existe como regla fija que no deberá ser utilizado en sembradíos donde pueda haber contacto entre el abono y cualquier parte comestible de la planta. Lo utilizamos para fertilizar plantas ornamentales, franjas herbáceas, árboles frutales suaves, y jardines.

Desde el punto de vista de su utilidad, la letrina abonera tiene todas las cualidades de abono de jardín: contiene una rica variedad de nutrientes para las plantas; más la materia orgánica que mejora la textura, potencial, capacidad de drenaje y retención de humedad de la tierra a la cual es agregado el abono.

- **El uso del material absorbente**

El abono se produce más eficazmente si se mantienen las siguientes condiciones:

- El contenido de agua debe ser preciso; húmedo mas no anegado en agua.
- Tiene que haber una reserva de aire disponible.
- La proporción de carbón a nitrógeno tiene que ser aproximadamente de 30:1.

Desafortunadamente, el desperdicio crudo no reúne estos requerimientos: Es demasiado rico en nitrógeno, demasiado mojado y no admite aire fácilmente más allá de la superficie. ¡Y obviamente, sí que huele! El exceso de nitrógeno es convertido en gas amoníaco, que representa una pérdida de nutrientes valiosos y es muy oloroso.

La falta de aire produce condiciones que también generan malos olores.

En servicios higiénicos convencionales, las aguas negras están inmersas en agua, y son rápidamente desechadas. Con las letrinas aboneras es costumbre cubrir los desperdicios con un material suelto que prevendrá olores inmediatos. Este material seco - llamado material absorbente - es tradicionalmente ceniza, tierra o arenilla.

Significativamente, también puede corregir algunos otros problemas que se presentan al producir abono de desperdicios crudos: Puede reponer la deficiencia de carbón, además sirve para absorber humedad y puede ayudar a mantener la textura abierta que admite la entrada de aire a la masa de abono.

Hasta el momento no parece haber un material absorbente que dirija todas estas tareas a la perfección.

Probablemente el mejor material que existe es el aserrín o los colochos de madera muy finos, un producto de desecho que generalmente se encuentra disponible de forma gratuita. La desventaja es que su carbón se encuentra en una forma resistente que toma bastante tiempo en degradar e incorporar al material de



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



abono. Paja cortada es el mejor material disponible para agregar carbono, pero no constituye una buena cubierta para suprimir el mal olor; además no es un producto de desecho y es más caro que el aserrín, aunque todavía barato.

- **La ubicación de las letrinas aboneras**

Como todos sabemos, el servicio higiénico convencional es extremadamente compacto y puede acomodarse cómodamente en un cuarto bastante pequeño. En realidad está conectado a través de un sistema de desagüe a una planta de tratamiento, así que es mucho más grande de lo que parece.

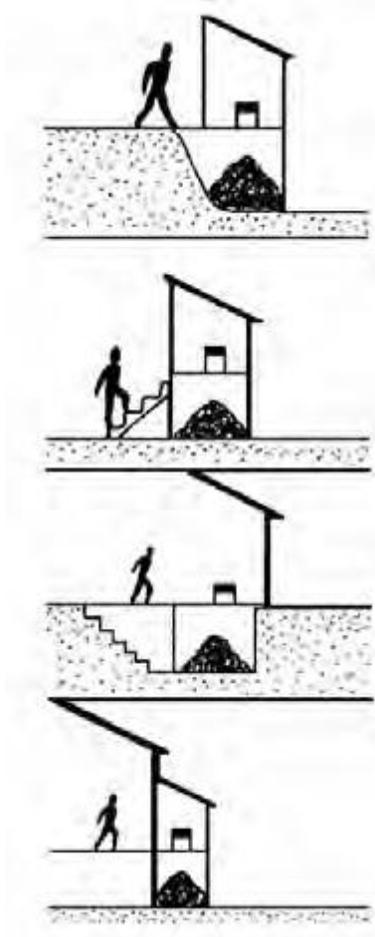
Las letrinas aboneras heroicamente comprimen todo el proceso en una sola unidad, pero no podemos ignorar que para lograr esto necesitan ser sustancialmente más grandes que un servicio convencional.

Esto representa una limitación considerable en sus posibles aplicaciones, ya que en la mayoría de los casos no podrán ser acomodados en un baño común.

Si realmente desea tener una, puede utilizar las siguientes opciones:

- Puede instalar la cámara abonera en un sótano o cámara.
- Puede construir una extensión adjunta a la casa.
- Puede crear una unidad aparte.

Si ninguna de estas opciones es posible, usted tendrá que considerar letrinas con depósitos o inodoros de tipo químico, o si al menos hay algo de agua disponible, una letrina abonera de bajo drenaje.



Posibles lugares para su letrina abonera: alejada de la casa en una pendiente; o elevada; en un sótano; o en un estilo recostado con acceso interno desde la casa. Fuente www.bio-nica.info

6.1.1 Letrinas de depósitos

El más sencillo (pero el menos recomendado), esta es la letrina de depósito tipo Elsan, que utiliza aserrín como material absorbente en lugar de químicos. Cuando se llenan los depósitos, se vacían en recipientes más grandes, se sellan y así se mantienen por un período de por lo menos un año. Posteriormente se mezclan con otros elementos para abono en contenedores de seguridad especialmente diseñados para el caso. Por otro lado, se les asigna sus propios contenedores de seguridad, topados con aserrín y dejado por períodos de hasta tres años. El aserrín es aún identificable después de este periodo, pero el abono es útil para utilizarse alrededor de árboles frutales. Las mayores desventajas de este sistema son algunos malos olores, la dificultad de mantener limpia el área de la letrina y el manejo tan extenso que necesita.

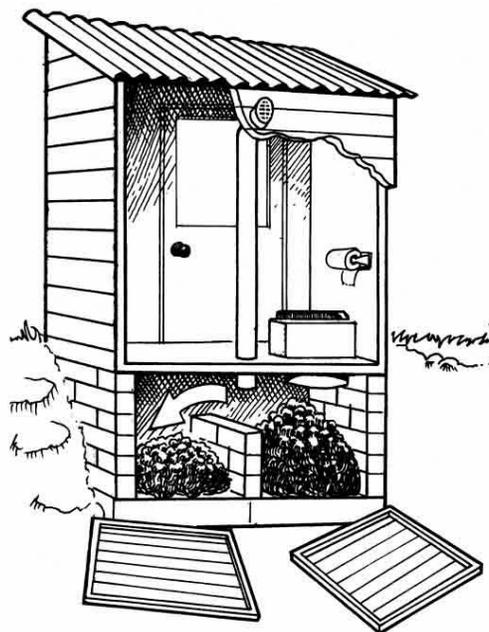
No obstante, no se debe descartar esta posibilidad. Aunque utilizar estos depósitos anula el verdadero objetivo de las letrinas aboneras—abono disponible sin necesidad de manipularlo— por lo menos permite que el punto de colección se encuentre en un cuarto que usted escoja, guarda todos los nutrientes y es ciertamente preferible a las letrinas químicas.

6.1.1 Depósitos portátiles

No existe ninguna razón por la cual las letrinas aboneras no deban tener depósitos portátiles y es posible que en un futuro algún sistema público posea poleas sobre ruedas que puedan ser extraídas con equipo eléctrico de manejo, para que sus contenidos puedan ser tratados en otro lugar. Para la típica familia no hay ninguna particular ventaja en esto, si el proceso de producción de abono puede ocurrir en el propio servicio higiénico, sin necesidad de manipularlo. Sin embargo, si el espacio es realmente apretado, puede ser que no se encuentre otra alternativa que la de inodoros compactos de tipo químico.

La Letrina Farallones

Es una versión iniciada por el Instituto Farallones de California, un diseño excelente que posee una sola cámara abonera, que cuenta con otra situada al lado de ésta para el almacenamiento y maduración del abono. El material absorbente utilizado es el aserrín. La masa de abono que se produce activamente debe ser monitoreada regularmente, volteada aproximadamente cada mes y transferida a la sección de maduración seis meses después. Se requiere demasiado manejo hasta para el entusiasta más dedicado. Sin embargo aún no elaborándolo estrictamente se puede obtener un abono adecuado.



Una letrina abonera Farallones. . Fuente www.bio-nica.info



El "Clivus Multrum"

Otro sistema es probablemente el más famoso de los modelos de letrinas aboneras, el "Clivus Multrum".

Este fue diseñado originalmente para responder a los problemas sanitarios de casas apartadas de verano en Suecia que no justificaban el costo de conexión de alcantarillados y donde la geología rocosa hacía que la excavación de fosas para letrinas o de tanques sépticos resultara muy difícil. La hechura clásica es un tanque grande de fibra de vidrio moldeado con un tubo de ventilación y numerosos conductos con placas de desviación interna, diseñada para prevenir la estrechez de los conductos y permitir la entrada de aire. El principio es que cualquier tipo de calor generado en las aguas negras aboneras fluirán hasta los conductos de ventilación, introduciendo más aire para que se mantengan las condiciones aeróbicas, al mismo tiempo que elimina la humedad excesiva. El peso de las aguas negras recién introducidas en la superficie facilitaría que el material semidescompuesto sea gradualmente liberado al fondo inclinado. El abono completado puede ser recogido a través de una portezuela en el otro extremo.

Los problemas suelen aparecer cuando hay exceso de líquido (por ejemplo, la orina) en la letrina. Esta puede ser que esté funcionando bien en condiciones "normales", pero, por ejemplo, después de una gran fiesta donde se consumió mucha cerveza, el sistema puede irse a pique y caer sin remedio a un estado anaeróbico de anegación de agua que impide la recuperación por su cuenta.

Sin embargo, diseños más recientes del modelo "Clivus Multrum" ilustran medidas para sobreponer estos problemas que pueden ser aplicadas a la mayoría de sistemas de letrinas aboneras. Estas medidas incluyen:

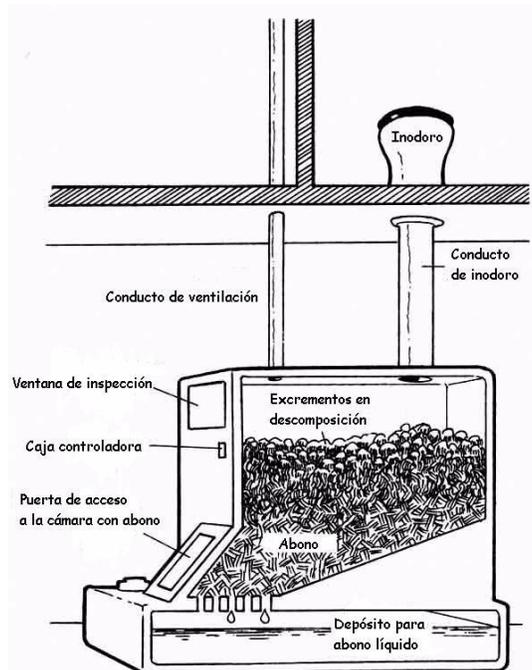
- Poderosos abanicos de ventilación.
- Un sumidero sellado para el líquido sobrante debajo de la unidad principal.
- El uso de aserrín como absorbente es parte esencial del procedimiento de operación.
- Una recomendación de utilizar lombrices encontradas en el estiércol para acelerar la descomposición.

El resultado es similar en efecto a la Letrina de Doble Cámara, pero con un patrón continuo de operación en lugar de uno alternante.

Existe también un modelo Clivus que no es estrictamente 'seco', que utiliza alrededor de un litro de agua para desechar el contenido del recipiente de la letrina hacia la cámara abonera. Esto incrementa el riesgo de inundación de agua, pero en principio permite la instalación de un asiento de inodoro en un baño ordinario.

Tales letrinas aboneras de 'bajo drenaje' pueden resultar ser una conexión importante entre los inodoros convencionales y los secos, con algunos de los beneficios de cada uno.

La desventaja es su alto costo y la necesidad de un abanico que opere constantemente a 60W.



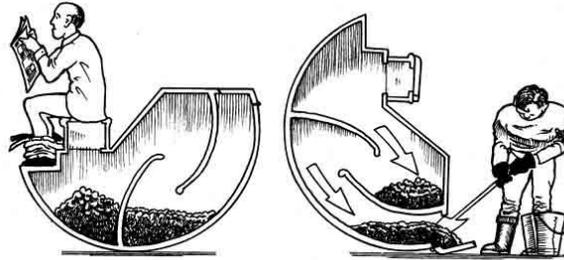
El más reciente inodoro "Clivus Multrum", el M1. Fuente www.bio-nica.info

6. 1.3 Mejorando la ventilación

Un enfoque distinto para estimular las condiciones anaeróbicas en la cámara abonera es el de proporcionar algún modo mecánico para agitar o dar vuelta a la masa de desperdicios, para exponer al aire superficies frescas sin manipularlas de forma directa. Algunos modelos cuentan con un mango para este propósito, que puede ser girado a mano (un ritual que remplaza al de bajar la palanca en los inodoros convencionales), o utilizan un motor eléctrico.

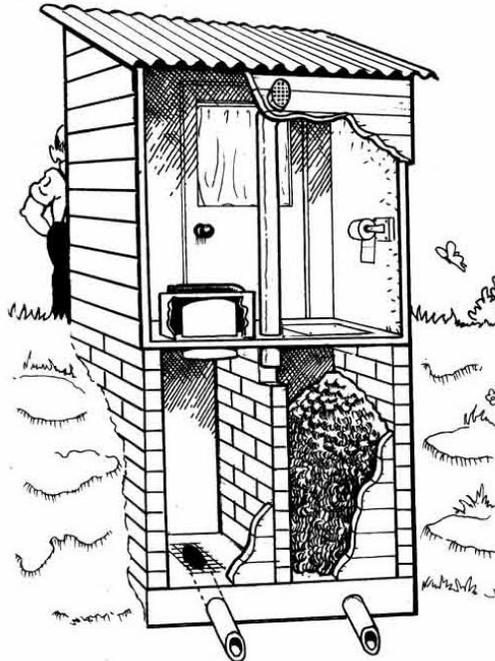
Una solución más original se encuentra en un diseño pionero holandés, en el que la unidad entera se inclina, permitiendo que la masa de desechos ruede sobre una serie de conductos de ventilación, volteándola y ventilándola (Ver figura).

De hecho este diseño es extremadamente compacto, tanto como puede ser una letrina abonera y probablemente es el más sofisticado hasta la fecha. Puede ser acomodado en un baño de tamaño mediano.



Un modelo holandés auto-girado. Fuente www.bio-nica.info

6.1.4 La Letrina de Doble Cámara



. Fuente www.bio-nica.info

Habiendo estudiado un rango de sistemas de letrinas secas, he seleccionado una ruta diferente y bastante herética.

Coincidentemente, esta parece ser la ruta elegida también por el modelo Clivus más reciente. No obstante, quería además algo que no resulte caro y que sea sencillo de construir, confiable, necesite poco mantenimiento, no requiera manipulación y que genere un abono higiénico y fácilmente recuperable.

La **Letrina de Doble Cámara** parece reunir todos estos requerimientos.

El diseño fue inicialmente desarrollado en Botswana para mejorar la sanidad en áreas rurales.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Incluye dos cámaras (o 'bóvedas', como se les llaman) utilizadas de forma alterna. Cuando se llena una de las cámaras se procede a sellarla y se comienza a utilizar la otra cámara. Los tamaños de las cámaras se planifican de acuerdo a la frecuencia de uso que se espera se les de. Esto se calcula para que cuando la segunda cámara se encuentre llena, los excrementos, la materia depositada en la primera cámara ya esté descompuesta en forma de abono y su contenido esté listo para ser usado. De esta forma la cámara se vacía y queda lista para aceptar otra carga. En condiciones británicas el proceso de descomposición toma aproximadamente un año, por lo que el ciclo completo lleva dos años.

No se ha realizado ningún esfuerzo para promover procesos aeróbicos, aunque generalmente estos tienden a prevalecer. En un país tropical como Guatemala el proceso de descomposición es mucho más rápido y el abono puede estar listo en 4 a 6 meses.

Los elementos esenciales del sistema de doble cámara son estos:

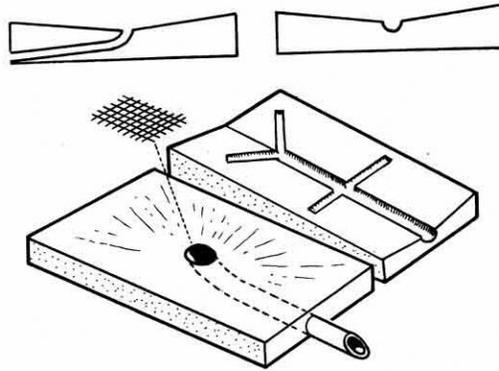
- Dos cámaras adyacentes, cada una con una puerta de acceso y una abertura superior.
- Un asiento movable (o dos asientos) colocados encima de cada abertura.
- Un solo respiradero conectado a ambas cámaras, o bien respiraderos individuales para cada cámara.

Existen muchas variantes y refinamientos de estos elementos básicos. A continuación asumiremos que la estructura ya está erguida y no necesita de un soporte extra, pero la mayoría de los detalles también aplican para una estructura adherida a un edificio existente.

Posición. Como las cámaras deben mantener una cierta profundidad y deben ser accesibles desde la parte de atrás o de los lados para remover el abono producido, la letrina no puede estar completamente hundida en el suelo.

Esto significa que una estructura erguida sin apoyo tiende a tener una apariencia más imponente que las letrinas tradicionales, lo que puede ser que usted no quiera. Más aun, se necesitan gradas que conduzcan a la puerta. Una versión de posición erguida sin apoyo puede no obstante ser situada en la esquina de un cambio de nivel, evitando así la necesidad de gradas. Si el inodoro se adhiere a un edificio, generalmente se diseña para acceder desde adentro del edificio. (Ver fig. pág. 50).

La base es normalmente una plancha de concreto, inclinada y con canales para el drenaje, o con un tubo de drenaje en el que se puede usar una varilla de madera para remover obstrucciones. Vea la figura.

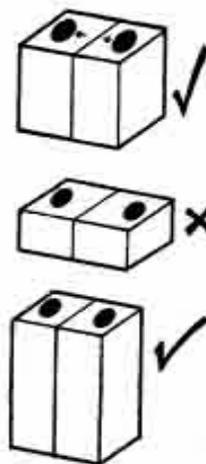


Dos diseños de la base de la letrina para facilitar el drenaje. . Fuente www.bio-nica.info

Las cámaras pueden ser construidas de cualquier material pesado como bloques de concreto, adobe, ladrillo de barro, marcos de madera y plywood. Normalmente las cámaras son rectangulares y están construidas por tres lados, dejando el lado de atrás abierto para el acceso. Las tablas de madera pueden ser cepilladas, pero esto no es esencial.

La madera de construcción puede ser tratada o pintada con algún material a prueba de agua.

La forma y el tamaño de las cámaras no son muy importantes, pero deben evitarse las cámaras que son bajas y planas. Probablemente, la forma cúbica es la mejor. El tamaño depende del uso: Si es para uso domestico permita 0.5m³ para cada persona, con un tamaño mínimo total de 0.5m³ para cada cámara. Vea la figura.



Proporciones correctas e incorrectas para las cámaras. . Fuente www.bio-nica.info



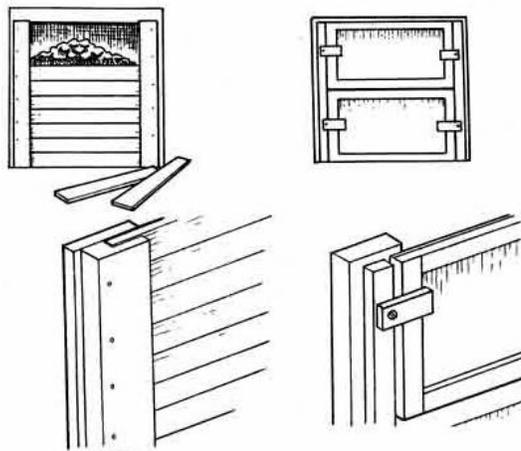
CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



La base del suelo se hace más fácilmente como un suelo convencional, con plywood o tablas colocadas sobre vigas transversales, pero también utilizando planchetas de cemento reforzadas con hierro y ajustadas a las cámaras. Para una unidad de tamaño 'típico' una capa de madera de 8' x 4' por 19mm cubrirá todo el suelo.

Las puertas de las cámaras pueden estar localizadas en cualquier posición conveniente, incluso al frente, debajo de la puerta principal, si las gradas son movibles. Estas puertas no van a ser usadas con frecuencia, por lo que las bisagras son un refinamiento innecesario.

Utilizaremos simples manijas. Una alternativa para las puertas es una pila de tablones soportados por una tablilla atornillada (Ver fig.).



Dos diseños para las puertas traseras de la cámara doble para permitir el traslado del abono cuando ya está listo. . Fuente www.bio-nica.info

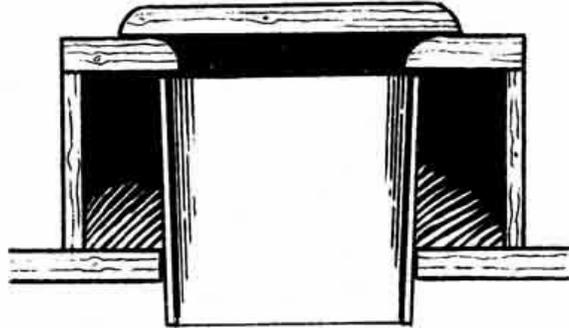
Las aberturas se sitúan mejor sobre el centro de cada cámara. Si se prefiere pueden ser puestas un poco hacia el lado, pero no en dirección de la puerta de la cámara. Deben tener por lo menos 250mm de diámetro, preferiblemente más. Deberá haber una tapa sólida que cubra cómodamente cualquier abertura que no esté en uso activo.

El asiento y el canal. Un asiento no es necesario, estrictamente hablando.

En el Lejano Oriente, donde la postura normal para defecar es en cuclillas, solamente se encuentra un hoyo, cubierto por una tapa con manecilla cuando no está en uso. Sin embargo, la mayoría de los occidentales se encuentran acostumbrados y requieren, un asiento de alguna clase. El diseño de éste y su relación con la abertura requieren de cierto cuidado. El asiento debe ser bajo y

cómodo, con un canal de lados pulidos y sin costura que conduzca a la cámara inferior y que se limpie con facilidad.

Hemos descubierto que contenedores grandes de plástico del tipo utilizado en el hogar (con la parte inferior cortada) son ideales como canales. La abertura en el suelo deberá ser medido de tal forma que el canal alcance de manera justa. Ver fig.

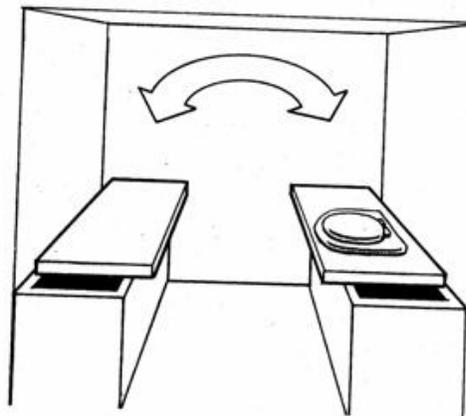


Sección de un asiento de letrina con un contenedor plástico sin fondo. Fuente www.bio-nica.info

El asiento puede estar montado en un cajón que se puede mover con todo y canal sobre la segunda cámara cuando la primera se llene.

Alternativamente, se pueden construir asientos permanentes a cada lado del edificio, con las aberturas cerca de las orillas del suelo.

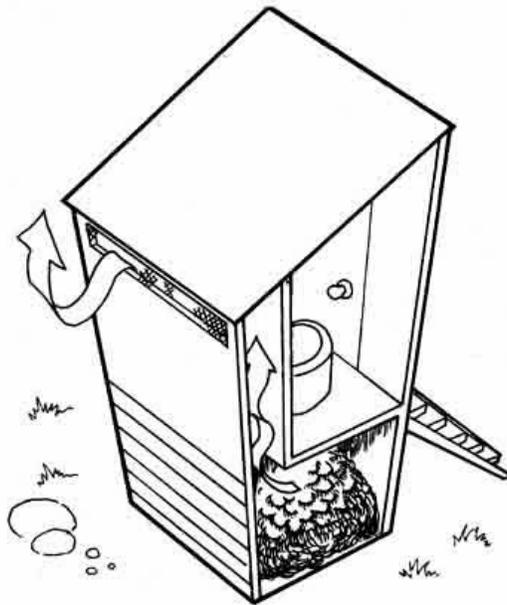
Son idénticos excepto que uno tendrá una abertura apropiada, el otro será simplemente una banca ordinaria. Al momento de cambiar, sencillamente se moverá la tapa del asiento. Ver fig.



Cambiando al asiento cuando una de las cámaras se llena. Fuente www.bio-nica.info

El asiento deberá tener una tapa bien ajustada. Un problema de diseño: El agua tiende a condensarse debajo de la tapa y alrededor del borde interior del asiento de la letrina, lo cual es incómodo y no muy vistoso. Uno tiende a entrar en el hábito de limpiar rápidamente el borde interior del asiento con un poco de papel higiénico. Este obviamente no es ideal, pero aún no hemos encontrado una buena solución para los asientos domésticos.

El canal de ventilación. El objetivo de la ventilación no es airear la masa de desechos, a como ocurre con la mayoría de letrinas aboneras. Se hace tanto para reducir los malos olores, creando una pequeña presión negativa, como para atrapar moscas. No se espera que la descomposición de los excrementos sea un proceso aeróbico muy vigoroso y por lo tanto no va a generar una gran cantidad de calor. Sin embargo en la práctica, el aire atrapado en la cámara es un poco más caliente que en los alrededores y este aire más caliente sube lentamente por el canal de ventilación. Para reducir la fricción el canal debe ser bastante grande, por lo menos 170cm². Se pueden construir canales separados para cada cámara, o bien pueden compartir un mismo canal. La forma del canal no importa. Si se coloca una estructura de madera se puede construir una cámara de 100mm entre las paredes internas y externas del canal (Ver fig.).



Un diseño de canales de ventilación el cual pasa en todo lo ancho de la parte trasera del edificio. Fuente www.bio-nica.info

El canal de ventilación debe sobrepasar la altura de la cabeza, pero no hay necesidad de agregar más complicaciones tratando de hacerlo pasar por el techo: Puede abrirse lateralmente a través de la pared. Para evitar malos olores es



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



importante situarlo más arriba de la altura de la cabeza. Es muy importante que la luz pueda penetrar y ser vista desde la cámara. El interior del canal deberá ser pintado en blanco para maximizar este efecto.

Es esencial cubrir la salida exterior del canal con una malla que se ajuste cómodamente, sin importar el diseño del canal que se escoja. Las moscas que se encuentren en la cámara volarán hacia la luz, quedando atrapadas en la malla, lo que las cansará y ocasionará que caigan de vuelta al canal. Las arañas se establecerán en el canal para explotar su bonanza, por lo que tendrá que limpiar las telarañas de vez en cuando para prevenir que se oscurezca el pasaje de luz y aire.

Drenaje. De cuando en cuando se podrá encontrar con un excedente líquido en la cámara activa, el cual se drenará a través del tubo de drenaje. Se puede dejar que esto suceda sin mayor problema si el líquido es escaso. Si le ocurre frecuentemente, deberá coleccionar el líquido en un recipiente plástico con capacidad de unos 25 litros que se dejará en ese lugar con ese objetivo (es posible que necesite cavar un pequeño hueco para dejar el recipiente bien instalado).

Cuando esté casi lleno, dilúyalo en 10 partes de agua y utilícelo para irrigar / fertilizar árboles frutales y arbustos.

Es un material muy nutritivo y bastante estable en el proceso de descomposición. Tenga cuidado, ya que puede contener agentes patógenos. Estos no le ocasionarán ningún daño al jardín, ni sobrevivirán por mucho tiempo, sin embargo no hay razón para exponerse a ellos.

6.1.5 Variaciones a gusto del cliente

Los elementos anteriores son los esenciales a considerar. Hay muchos otros que tienen que ver más con el estilo y la apreciación del arte. A continuación se presenta un ejemplo:

La superestructura. Como no es esencial para el funcionamiento de la letrina, la superestructura puede tener cualquier forma que se desee: una tienda, un doblador, una cabaña de tejas, o una miniatura de la Catedral de León.

Seguramente la tradición de la letrina rústica se reafirmará. La madera concede ligereza y cierta gracia. Los principales puntos de diseño tienen que ver con la forma del techo, el tamaño, forma y posición de las ventanas y la forma de la puerta. Un techo de doble inclinación es muy acertado, pero más difícil de hacer que uno de una sola inclinación. Para las ventanas, se le da un toque de gracia tener una vista placentera mientras se utiliza la letrina.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Esto puede afectar no sólo la posición de las ventanas, sino las aberturas del suelo y la orientación del asiento también.

Detalles externos. Existen interminables posibilidades, porches o barandas, pináculos, enrejados y plantas trepadoras, pinturas meticulosas, comederos para alimentar a las aves, etc. Las gradas pueden ser hechas permanentes o no.

Detalles internos. Para sobreponerse al sentimiento de extrañeza y sospecha es importante preparar el interior tan atractivo como le sea posible. Insertar una ventana para incrementar la disponibilidad de luz es una buena idea. Si hay agua por tubería, se puede proporcionar un lavamanos, jabón y toalla. Papel de pared, alfombra, cortinas bonitas, plantas, flores envasadas, material lectivo, un bonito cargador de papel higiénico. Otro elemento esencial es un buen recipiente para el material absorbente, con alguna clase de cucharón para vaciarlo en la cámara abonera. Una escoba y un recogedor colgados de una argolla es también buena idea, porque el material absorbente siempre se derrama y es importante mantener todo luciendo limpio y arreglado.

Operación y mantenimiento

Mantenimiento general. La Cámara Doble requiere un mantenimiento ligeramente distinto al servicio higiénico convencional. Obviamente no se puede bajar la palanca, pero después de cada uso puede esparcir un poco de aserrín como material absorbente sobre lo que acaba de hacer para proporcionar una cobertura completa. Esto previene malos olores y la atención de las moscas. Los lados del canal ocasionalmente se ensuciarán con orina o heces. La mejor cosa a corto plazo es espolvorear algo del material absorbente para que se pegue.

Límpielo de vez en cuando con un cepillo de inodoro y agua aplicada con una regadera. Necesitará limpiar el asiento y su canal cada cierto tiempo como lo haría con cualquier otro inodoro. La cámara puede aceptar cierta cantidad de agua, pero no pase cinco minutos limpiándola con la manguera.

El mejor material absorbente es la aserrín, pero también puede utilizar finos colochos de madera, cenizas de madera (no de carbón), paja, arena o tierra. Una mezcla es buena y mejora la calidad del abono final.

Botando la punta. La masa de desechos usualmente no llena la cámara de la misma manera que lo hace un líquido, pero tiende a acumularse en forma de un cono justo debajo del asiento. De vez en cuando necesitará abrir la puerta de la cámara y botar la punta del cono con un equipo adecuado guardado para tal propósito. Cualquier cosa que tenga la forma de un rastrillo está bien.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Cambiando de cámara. Cuando la primera cámara esté llena, quite el asiento y el canal y páselos a la abertura de la segunda cámara. No haga nada con la primera cámara, sólo déjela en reposo.

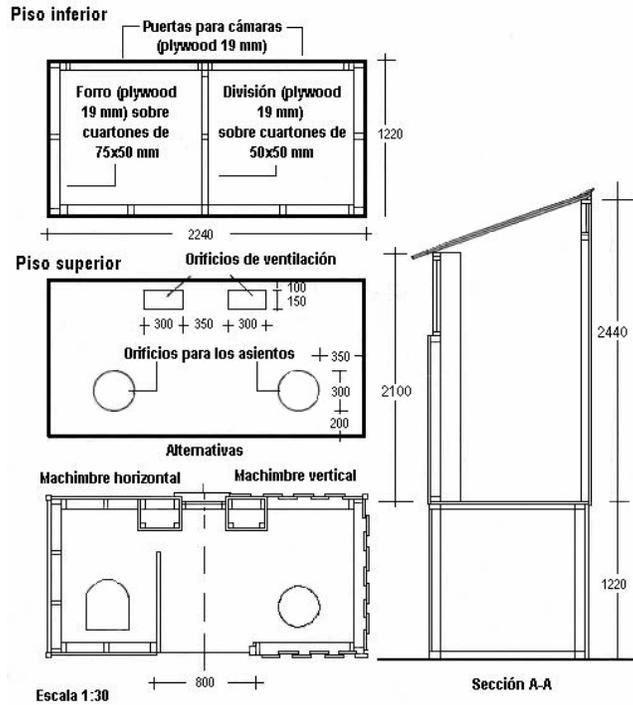
Organismos aceleradores. La cámara estará lista para ser despejada un año después de su último uso. El proceso puede ser acelerado, casi seguramente, si no se le deja sólo a las bacterias y los hongos. Animales 'superiores', tales como lombrices e insectos, se mueven alrededor de la pila, haciendo túneles, volteando el material, exponiendo superficies nuevas, degradando material grueso y en general ayudándole a los microorganismos. Por esta razón es buena idea dejar una capa fresca de tierra con abono para comenzar el siguiente grupo.

Es particularmente útil asegurarse que haya suficientes gusanos residentes. Varias especies diferentes vivirán felices entre los excrementos. El más común es el *Eisenia foetida*, una lombriz pequeña, rosada y con rayas.

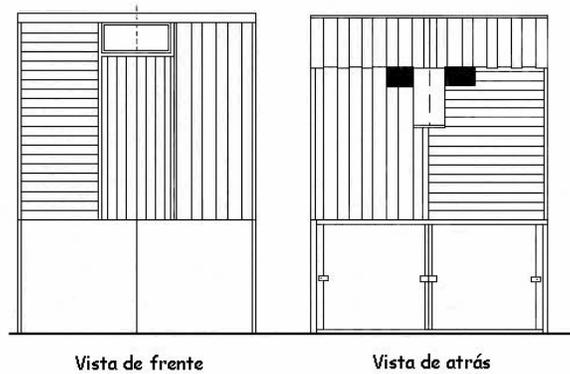
Cosechando y utilizando el abono

Su abono emergerá de la cámara como un material desmoronable y pelotoso, oliendo a caminata en el bosque. Si ha utilizado aserrín o colochos de madera como absorbente no se habrán degradado todavía y podrá identificarlos aún. El abono no es muy dado a contener patógenos activos, por lo que no hay necesidad de tratarlo como desecho tóxico. Por otro lado, teóricamente es posible que alguna espora resistente de alguna bacteria patógena pueda haber sobrevivido, así que recomendamos que el abono no se utilice para cultivar verduras que van a ser consumidos sin cocinarse, tales como las lechugas, tomates, etc. De hecho probablemente es mejor no usarlo del todo en verduras y confinar su uso en arbustos, árboles y plantas ornamentales. Al aplicarse una capa de 8cm. de grosor, el abono funciona como una buena capa nutriente para plantas herbáceas. Además es un excelente eliminador de malezas; o puede ser utilizado como abono fertilizante. No obstante, su uso más efectivo es alrededor de arbustos 10 frutales y árboles que necesitan alimentación. No hay necesidad de escarbar para introducir el abono en la tierra, basta con esparcirlo en la superficie. Efectivamente, al enterrar el abono puede llevar consigo restos de aserrín que disminuirían los niveles de nitrógeno.

6.1.5 Premisas de diseño para letrinas



Plano para construir una letrina abonera de doble cámara. Fuente www.bio-nica.info



Vista frontal y posterior de una letrina abonera de doble cámara. Fuente www.bio-nica.info



6.2 Captación de Agua

6.2.1 Captación de agua de lluvia de los techos, balcones, plazas, caminos, carreteras, rocas grandes y superficies impermeables

Las lluvias en zonas áridas tienden a suceder de manera errática y extrema: A lo mejor, caen nada más cuatro o cinco aguaceros fuertes al año, pero si la precipitación es muy alta la podemos aprovechar para abastecernos de agua limpia (consumo humano).

Ventajas de agua de lluvia:

-Es la más limpia, “destilada” por el sol y las nubes.

-Es agua potable, si la cosechamos, almacenamos y filtramos cuidadosamente.

-Esta accesible en cualquier lugar donde hay lluvia.

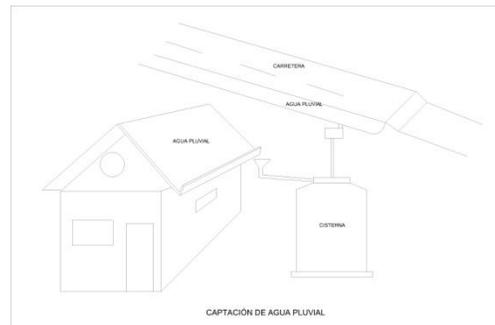
-No se necesitan muchas tuberías, bombas caras, ni filtros sofisticados para cosecharla

Desventajas:

-Para guardar el agua de lluvia, se necesitan cisternas y contenedores, con suficiente capacidad para guardar agua durante los meses secos. Estos tienen un costo considerable.

-Necesitamos mucha superficie impermeable, así como espacio debajo de ellas, para ubicar las cisternas y llenarlas por gravedad.

-Para evitar, que el agua se pudra o se llene de mosquitos, las cisternas tienen que estar selladas y protegidas de la entrada de luz, viento, polvo y animales.



6.2.2 Filtros para aguas pluviales

Si queremos cosechar agua de arroyos, ríos y cascadas, tenemos que poner especial atención en un sistema de desazolve antes que llegue a los estanques, presas o cisternas, ya que el agua estuvo en contacto con la tierra antes de llegar a nuestros sistemas de captación.

Presas filtrantes: Una solución muy sencilla para estos casos es la construcción de «presas filtrantes», en barrancos y cauces de los arroyos y manantiales, que dejan pasar el agua, pero retienen tierra y materia orgánica. Estos se construyen de piedras y rocas amontonadas, sin el uso de cemento- en algunos casos reforzados con malla ciclónica.

Cuidado de no hacerlas demasiado altas, porque se pueden tumbar con la fuerza del agua después de los aguaceros- mejor hacer varias presas chiquitas. Esta técnica también es útil en el manejo de agua en el paisaje, en la captación de materia orgánica evitando la erosión del suelo. (Ver figura)



. Fuente www.tierramor.org

6.2.3 Almacenamiento de Agua

Contenedores cerrados: En regiones áridas conviene almacenar el agua en contenedores cerrados como cisternas, piletas y tinacos, especialmente si lo queremos luego utilizar para el consumo humano: así no se evapora con el sol y el polvo, los insectos y microorganismos no pueden afectar su calidad.

6.2.4 Cisternas de ferrocemento

La técnica del ferrocemento es muy útil para construir contenedores grandes para almacenamiento de agua- también es muy útil para la construcción de biodigestores anaeróbicos. Es relativamente económica y puede ser construida por albañiles locales, una vez familiarizados con la técnica. Los cisternas tanques se hacen de forma redonda (cilíndrica, ovalada o tubular...), para distribuir bien el peso de su contenido.

Por su forma, llegamos a un uso óptimo de los materiales (hasta un 40 % más capacidad con el mismo material que la forma cuadrada), es muy manejable y

resistente y se puede construir grandes almacenes de agua (hasta mas de 100.000ltr).

Como dice el nombre, usamos principalmente dos componentes: **hierro y cemento**. La primera etapa en la construcción con ferrocemento es la elaboración de la estructura metálica. Se entretajan de manera artesanal una malla electrosoldada con dos capas de malla gallinera. Sobre esta estructura cilíndrica, se colocan varias capas de cemento, hasta llegar a un ancho de 5 cm. La combinación de estos materiales nos da mucha estabilidad, resistencia y durabilidad. En Guatemala podría llegar a ser la forma más económica y duradera para construir cisternas de un tamaño mayor a 10.000 litros.

A continuación los diferentes pasos para construir una cisterna con la técnica de ferrocemento:

(1) el enmallado- se entretajan dos capas de malla gallinera con la electromalla.



FUENTE PROPIA

(2) se forma la estructura cilíndrica, la cual se planta con un firme de cemento y grava en el terreno debidamente preparado.



FUENTE PROPIA



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



(3) Con una cimbra de triplay se pone la primera capa de cemento, después se colocan varias capas más hasta sellar el tanque. En la última capa se agrega baba de nopal a la mezcla como impermeabilizante.



FUENTE PROPIA

(4) Se pone la tapa, generalmente en forma piramidal, para ahorrar cemento.



FUENTE PROPIA

6.3 Techos vivos

Diremos que consiste en sustituir el tejado de un edificio, por una superficie cubierta de tierra donde crecen las plantas. Este tipo de tejado no es novedad, tradicionalmente tanto en países especialmente fríos como Islandia y Escandinavia como en los extremadamente cálidos como Tanzania cubrían de césped el techo de las cabañas, pues ello ayuda en gran medida para mantener el interior de las casas con una temperatura más suave que el exterior.

De la bondad del método da fe que existen casas de 300 a 400 años de antigüedad que están cubiertas con césped. Pese a ello, la idea que tenemos actualmente de lo que es el confort, dificulta instalar este techo, pues hoy no toleramos manchas de humedad en nuestro techo, que además pudieran ser agresivas para nuestra salud. Una serie nueva de técnicas han evitado, (y encarecido), que la humedad, imprescindible para mantener el tapiz vegetal, traspase el tejado permitiendo su instalación en cualquier techo sea de vivienda o de un edificio industrial.



Una serie nueva de técnicas han evitado, (y encarecido), que la humedad, imprescindible para mantener el tapiz vegetal, traspase el tejado permitiendo su instalación en cualquier techo sea de vivienda o de un edificio industrial.

Un “**Techo Verde**” precisa de un forjado algo más resistente que los tejados habituales, puesto que a su peso se añade un peso entre 200 y 500 kg/m² en función del grosor de la capa de tierra húmeda que

situemos en el tejado. Lógicamente, también hay que reforzar ligeramente toda la estructura que lo soporta, desde los pilares a la cimentación.

Sobre este forjado se coloca una capa que impide el paso del agua, normalmente una chapa de aluminio o un plástico de larga duración que además actúan de mini depósito de agua de lluvia a la par que desvían el agua sobrante hacia los canalones de evacuación como una cubierta tradicional. Sobre ella se coloca un producto que actúe como una esponja, repartiendo la humedad cuando se seca el substrato vegetal y reteniéndola en caso de lluvia, hay una variedad de productos porosos de poco peso que retienen mucho agua adecuados para este uso. Encima se coloca la tierra y el humus, a veces mezclada con Arlita u otros productos que permiten aumentar su volumen sin añadir excesivo peso. Sobre esta tierra es donde se procede a plantar los vegetales.

El grosor de la capa de tierra varía en función del uso que se les pretenda dar al “**Techo Verde**”. El más básico solo pretende devolver a la naturaleza una parte del espacio que le hemos arrebatado para construir el edificio. En este caso la capa de tierra bastará con que tenga **12 cm.** de espesor, suficiente para permitir subsistir con solo el agua de lluvia y el rocío mañanero a vegetación y arbustos



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



autóctonos, que a su vez crean el hábitat para que proliferen insectos e invertebrados como mariposas, hormigas y lombrices. Las aves encontrarán aquí alimento y lugares adecuados para anidar. Por otra parte en la parte alta de la casa, la capa húmeda suaviza el frío en invierno y refrigera en verano.

En el otro extremo está el cultivo de huertos o jardines, necesita tener un estrato más profundo de tierra, hasta unos **30 cm**, e incluso un sistema de riego complementario a la lluvia, que puede aprovechar las aguas grises del propio edificio. En el conocido libro “El Horticultor Autosuficiente” de John Seymour se afirma que bastan 9 m² cuidados de forma ecológica, pero intensiva, para producir la verdura que necesita una familia, que no se podrá cultivar en un huerto de como mínimo de 20 m², que es lo que quedará en un chalet adosado, cuando descontemos de la planta del edificio el espacio de las terrazas del último piso. Puesto que el huerto será visitado con frecuencia, hay que añadir el coste del acceso por una escalera y el vallado perimetral, para evitar caídas, gastos que se ahorran en una cubierta vegetal que no se pretenda cultivar. Entre los dos extremos hay una gama intermedia que combina la vegetación más o menos salvaje y la cultivada con riegos, podas, etc.

El “**Techo Verde**”, tiene un alto valor decorativo, pues puede ser muy hermoso desde el punto de vista arquitectónico y paisajista, con colores que cambian con las estaciones, pero además tiene una serie de ventajas prácticas que podemos resumir en:

- Posibilidad de disfrutar de un espacio verde dentro de un entorno urbano, y aumento del espacio útil de la vivienda.
- Aumenta la inercia térmica del edificio, al evitar el impacto directo de las heladas y de los rayos solares sobre los techos a la vez que evapora agua, lo que redonda en un claro ahorro de energía en acondicionamiento térmico tanto en invierno como en verano.
- Magnífico aislamiento acústico, especialmente adecuado en viviendas situadas en la huella sonora de los aeropuertos, llegan a atenuar el ruido aéreo en 40 dBA.
- Un a vez instalado, disminuyen el gasto en impermeabilización y mantenimiento de azoteas.
- Añade atractivo y valor comercial a la vivienda.

Adicionalmente se producen mejoras para el conjunto de la población, que aconsejan que los municipios apoyen y promuevan su instalación:



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



- Mejora del aire urbano y niveles de CO₂, al consumir CO₂ y producir oxígeno.
- Crea reductos en el interior de la ciudad que valen de refugio de fauna variada.
- Se pueden ampliar su utilidad con el reciclado parcial in situ de aguas grises y basura doméstica de tipo orgánico con ahorro para el municipio.
- En caso de lluvias torrenciales como las provocadas por la “gota fría”, regula la escorrentía, si el “Techo Verde” se generalizase, disminuirían las inundaciones generadas por este meteoro y su intensidad. En cualquier caso, ayudan a mejorar el funcionamiento de las depuradoras de agua los días de lluvia, al regular el caudal que reciben.
- En lugares soleados evitan el recalentamiento de las cubiertas y devolver el calor al ambiente, por lo que si se generalizasen, supondría una reducción del calentamiento del centro de las ciudades.
- En la medida en que se construyan masivamente “**Techos Verdes**”, se puede llegar a generar un micro clima urbano, aumentando la humedad natural del ambiente de la ciudad, reduciendo las ‘**islas de calor urbano**’, que exigen costes adicionales en la refrigeración de las viviendas.
- Proporcionan alimentos con escaso gasto energético, precisamente en núcleos urbanos donde escasean la producción y abunda el consumo con ahorro en los gastos de transporte de los abastecimientos. A continuación algunos ejemplos de edificios que poseen este tipo de cubiertas.

En todos los ejemplos se ve como común denominador la integración con la naturaleza, así como el muy bajo impacto ambiental que producen los edificios. Por el contrario proveen una riqueza natural al paisaje.

culturaagraria.blogspot.com





CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



6.4 Viviendas ecológicas y sistemas de construcción ancestrales.

Quizá uno de los mayores problemas de contaminación sea la manera que tenemos los seres humanos de construir nuestras casas y basamentos sociales. La mayoría de los hogares contaminan el medio ambiente con sus desechos y materiales de construcción, despilfarrando energía y agua, y ensuciando el ambiente con elementos dañinos. El problema no concluye ahí, se ha demostrado que dichas casas también son una fuente de contaminación para los que en ella habitan.

La vivienda ecológica tendrá que ser un hogar que contamine lo menos posible a la naturaleza, porque finalmente la tierra siempre será nuestra primera casa. Tampoco deberá contaminar -con materiales y acabados tóxicos- a nuestro cuerpo, que también es nuestra primera casa.

Afortunadamente, en algunos países se están tomando en cuenta las opciones ecológicas. Sin embargo, Guatemala está reaccionando lentamente y sigue destruyendo su ecosistema rápidamente. Nuestro país requiere de una visión alternativa y creativa ante el problema de la escasez de casas, que no sólo es un problema cuantitativo sino también cualitativo. Si poco a poco se van integrando conceptos ecológicos y de salud en los reglamentos de construcción y en el diseño, mejoramos el presente y nos preparamos para el futuro.

Hoy en día, es fácil darse cuenta del daño que los seres humanos le hemos causado al globo terráqueo.

En algunos casos, desgraciadamente, estos daños han sido irreversibles; pensamos que aun estamos a tiempo de restablecer la comunicación con nuestro entorno natural, de transformar el viejo mito que dice que de la evolución del hombre depende el dominio de la *naturaleza* y comprender que la verdadera civilización se encuentra en el mimetismo entre ambas. Reconociendo que sin la biodiversidad no seríamos capaces de sobrevivir. Por esta razón, manifestamos que es urgente encontrar soluciones prácticas para que sea posible detener y revertir el daño ecológico que hemos causado.

Para ello, la propuesta que a continuación se presenta, consiste en empezar la transformación en el núcleo de la sociedad: la familia y su casa, buscando la máxima armonía con el ecosistema mediante la creación de un medio ambiente humano sustentable.

Pero... ¿cómo debe ser esta casa? Esta vivienda tendrá que ser un hogar que contamine lo menos posible a la naturaleza, porque finalmente la tierra siempre será nuestra primera casa. Tampoco deberá contaminar -con materiales y acabados tóxicos- a nuestro cuerpo, que en principio de cuentas también es nuestra primera casa.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Sabemos que con la información y los avances tecnológicos y científicos con los que contamos actualmente, no es posible negar lo evidente, vivimos en **casas enfermas**. La mayoría de los hogares contamina el medio ambiente con sus desechos y materiales de construcción, despilfarrando energía y agua. Ensuciando el ambiente con elementos dañinos. ¿Cuáles son estos elementos dañinos? Vapores tóxicos, gases de combustibles, partículas volátiles, y contaminación por campos electromagnéticos, entre otros.

La publicidad se esfuerza todos los días en asociar el ahorro con incomodidad y bajo nivel de vida, y el consumo y derroche con el “buen vivir” y el prestigio. Y lo consiguen: muchos tienen la idea de que ahorro es sinónimo de privación. La realidad es, que en la sociedad de consumo, la adquisición de bienes materiales debe ser motivada para que el engranaje siga funcionando. No es posible que las compañías de suministro energético no estén interesadas en nuevas tecnologías de ahorro energético, ni los fabricantes de sistemas de climatización, en sistemas alternativos que desbanquen su tecnología. Los arquitectos y constructores tampoco se preocupan, -si hasta ahora el negocio va bien- y el consumidor, -que no tiene información al respecto-, no puede demandar productos alternativos que no conoce.

Las ciudades y otros sistemas de asentamientos humanos son consumidores de recursos provenientes del medio natural y depositan en éste los desechos que en ellos se producen, lo que conduce al agotamiento de recursos y a la contaminación ambiental que caracteriza al mundo actual. Para transitar hacia la sustentabilidad es necesario transformar esta situación buscando reutilizar lo que sale y producir solo lo que se necesita.

Actualmente se vive una crisis ecológica que es una expresión tangible y concreta del proceso globalizador, y es a su vez, la consecuencia más relevante del impresionante desarrollo y expansión de la civilización industrial y su tecnología.

Esta propuesta ecológica, pretende modificar el estilo de construcción en las casas de los habitantes de las comunidades guatemaltecas y al mismo tiempo brindarles, educación ambiental para hacer de cada guatemalteco un ciudadano responsable con su entorno físico.

Hemos decidido comenzar por un lugar definido: Río Blanco, San Marcos más específicamente en la aldea Las porque ahí se pueden aprovechar al máximo las *ecotecnias* y la *arquitectura bioclimática* para ayudar a preservar los recursos naturales de la comunidad. También porque los pueblos rurales ocupan una porción sustancial de los hábitat menos perturbados del planeta. Y dicha zona aún no cuenta con la urbanización de la Ciudad de Guatemala, los recursos naturales son mucho más bastos y las carencias económicas son más elevadas.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Se tiene que tener presente que las implementaciones ecológicas funcionan con mayor facilidad en lugares de clima tropical lluvioso, ya que su regeneración y crecimiento son más acelerados que en otros ecosistemas.

El proyecto esta dirigido a todas las personas interesadas, pero sobre todo a una población mas joven, ya que para lograr de manera rápida y efectiva las modificaciones arquitectónicas, debemos de tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Las personas con responsabilidades familiares, “jefes de familia”, por lo general ya tienen una vivienda y un juicio previo sobre ella.
- Pensamos que es más sencillo promover el cambio en los jóvenes, pues son más flexibles en cuanto a su estilo de vida y mentalidad, ya que aun no tiene una manera de sobre vivir, siendo más productivo enseñarles otra opción de vida, convivencia con su entorno y sobre todo otra manera de pensar.
- Es más factible que un joven pueda dedicarle tiempo a este nuevo aprendizaje, ya que no necesita invertir más de la mitad del día en procurar el bienestar familiar. Puesto que la mayor parte de las cuestiones económicas recaen en el padre o “jefe de familia”.
- Elegimos el sector juvenil porque éste no tiene los mismos compromisos, ni la misma visión del mundo. Y por otro lado, se acercan a la necesidad de trabajo para obtener recursos económicos, aspirar a tener una casa propia, formar una familia y finalmente mantenerla.
- Está diseñado principalmente para las personas que viven dentro de las zonas comunales por su tipo de organización. No por ello se excluye al resto de la población (urbana o rural sin organización comunal) siempre y cuando se tome en cuenta que se tienen que hacer adaptaciones a la propuesta inicial, a razón del clima, las condiciones sociales y especificidades del terreno entre otros elementos.

Hasta ahora, la demanda de viviendas se ha intentado satisfacer con un tipo de construcciones que no respeta la naturaleza, sino por el contrario la destruye.

Los modelos arquitectónicos predominantes destruyen la belleza natural de la zona, pues las casas construidas con materiales de producción industrial no solo violentan la arquitectura del paisaje, sino que contaminan al ecosistema con la tala de árboles y plantas que no serán utilizados como materiales de construcción. Se genera el bloqueo del agua corriente de los ríos con las instalaciones de tuberías, drenajes y cemento provocando que las aguas que antes bañaban los terrenos se sequen y los llamados “ojos de agua” se tapen o contaminen. De tal suerte que los ciclos de limpieza natural del agua se vean coartados y sea necesario comprar el agua traída de otras fuentes o tratada de manera artificial. Sin embargo, el problema no concluye ahí, se ha demostrado que dichas casas también son una fuente de contaminación para los que en ella habitan y ni siquiera cumplen con las características básicas de una vivienda agradable. La situación económica limita



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



su satisfacción emocional, ya que su costo, tanto de construcción como de mantenimiento es muy elevado: la compra de agua, luz eléctrica y gas para proporcionar “comodidades” no planificadas desde el diseño de la casa.

Se piensa que es mejor buscar la conservación de la naturaleza y su convivencia con el hombre a través del ejemplo de la **casa sostenible** y la impartición de talleres que reproduzcan las técnicas ecológicas implementadas en dicha casa, en lugar de impulsar la reforestación interminable, porque mientras el ser humano no satisfaga sus aparentes necesidades a costa de la naturaleza, no dejará de destruirla.

Ante la problemática planteada, buscamos dos posibles soluciones:

1.- Construir una **casa ecológica autosustentable**, que muestre como se pueden construir casas, con materiales más económicos (ancestrales) que los actualmente utilizados (vigas, cemento y ladrillos) recuperando algunas técnicas de la **arquitectura vernácula** cuyos materiales corresponden con la belleza natural del paisaje; que el costo de mantenimiento de dichas casas sea ínfimo, ya que al hacer uso adecuado de las **ecotecnias**, no habrá necesidad de pagar por la electricidad, el gas metano que se utiliza para cocinar, ni por el agua, tanto para el uso doméstico como para su ingestión y al estar vinculada con **técnicas de permacultura**. También se mostrará como a través de una pequeña hortaliza se puede procurar el alimento de la familia, sino de manera total, si gran parte de este.

Si se logra demostrar a las comunidades que el modelo de vivienda es más confortable, útil, económico y mucho menos perjudicial para la naturaleza, entonces podremos proyectar un futuro donde las nuevas generaciones respeten el entorno natural y lo ayuden a restablecerse tomando como primera herramienta la vivienda.

2.- La facilitación de talleres educativos ecológicos.

Vamos a impulsar un replanteamiento del estilo de vida de las personas que han tenido un mal uso o han olvidado sus costumbres en pos de una modernidad nociva. El óptimo del proyecto es que se reproduzca, no solo entre los habitantes de una comunidad. Por lo que se tienen dos formas de actuar, la primera va en relación a la reproducción de técnicas en una comunidad y la otra es la reproducción de las casas de comunidad en comunidad, contagiando positivamente y de manera progresiva a las comunidades más cercanas.

Se sabe que, dentro de una comunidad las personas no tomarán el total de las técnicas, puede ser adaptada sólo una de las contempladas para la **casa autosuficiente**, creando casas con sistemas mixtos. Y serán en principio, solo



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



algunos los que adopten de manera total la casa auto sustentable; esto se cree que será mientras comprueben en lo empírico su eficiencia. En estos momentos los cambios que beneficien o al menos respeten al medio ambiente son importantes y no menospreciados esfuerzos.

Estamos convencidos de que la **bioconstrucción** - casa ecológica- es el futuro de la construcción, puesto que el modo convencional de construir es destructivo con el medio y no tiene en cuenta la salud de los moradores, prima el beneficio inmediato y el afán mercantilista.

6.4.1 Diseño de la casa ecológica.

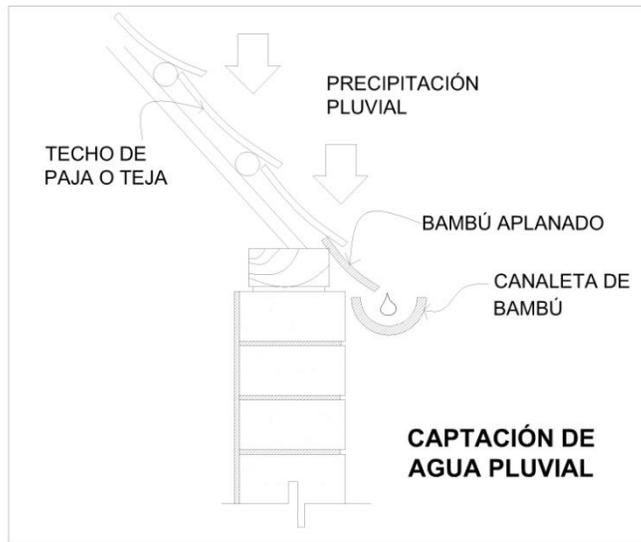
¿Cómo nos ayudará una casa a la reconstrucción de la naturaleza? Cualquier actuación que conlleve un ahorro energético supone a su vez una reducción de los impactos, ya sea por el ahorro de recursos no renovables (petróleo, carbón, etc.) o por la reducción de emisiones de CO₂. El uso de **energías renovables** es una solución completa, ya que éstas actúan sobre ambos parámetros, evitando así el consumo de energías convencionales y eliminando las emisiones. Existen otras opciones para reducir el consumo de energía (ya sea convencional o renovable), como los aparatos de bajo consumo energético, el uso de aislantes térmicos, los procesos de fabricación de bajo consumo energético o la cogeneración.

Respetando los ciclos naturales del agua.

La sociedad desvía de los ciclos naturales gigantescos volúmenes de agua, organismos acuáticos, nutrimentos del suelo, biomasa terrestre y energía solar para ser consumidos por los propios seres humanos, sus aparatos de transformación industrial, sus medios de transporte confort, o bien para construir y mantener sus numerosas edificaciones. En conjunto, se estima que estas actividades extractivas desvían, directa o indirectamente el 54% del agua dulce que corre por los circuitos hidrológicos del planeta y el 40% de la producción primaria de la fotosíntesis. Si esta evolución es correcta, afirma el ecólogo R. Goodland, que para el año 2020 con los mismos patrones actuales, esta desviación del flujo natural de energía y materia alcanzará el 80%.

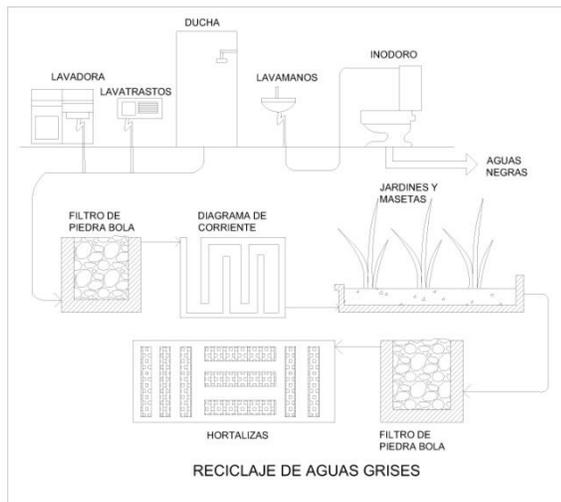
Los materiales contemplados para la construcción de la “célula de reproducción alternativa”, así como su ubicación espacial, permitirán que el agua de lluvia se reincorpore de manera natural a su ciclo.

La obtención de agua será a partir de la captación de agua de lluvia, lo cual se realizará a través de canaletas que rodearán el techo (*ver grafica*).



Reciclando el agua y la basura.

Agua: es de importancia también, en una casa bioclimática, la gestión adecuada de residuos, separación de aguas negras y grises, compostaje, depuración. Con un sistema adecuado, y de bajo coste, en comparación con las ventajas que apunta, podemos eliminar completamente los pozos sépticos y la contaminación biológica. *(Ver gráfica)*



Basura: el hecho de que un material se pueda reciclar al término de su vida útil, o que contenga otros materiales reciclables, es un aspecto que debe tenerse en cuenta. Los residuos del reciclaje directo son aquéllos que no requieren ninguna



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



transformación para volver a ser utilizados (por ejemplo, los sanitarios procedentes de una desconstrucción). Los residuos del reciclaje secundario son aquéllos que, tras algún tipo de transformación, se convierten en otros productos (por ejemplo, los áridos de hormigones reciclados). Deben rechazarse los materiales que se convierten en residuos tóxicos o peligrosos al final de su vida útil. Un ejemplo de estos materiales son los elementos órgano cloratos y los materiales pesados como el cadmio, el plomo, el mercurio o el arsénico.

Aprovechando la energía solar.

Actualmente, la energía eléctrica es escasa y su producción lleva aparejada muchos problemas. Esa energía aparentemente limpia que llega a casa es "sucia" en su origen: en un gran porcentaje se produce quemando combustibles (petróleo, carbón, gas natural), con la consiguiente liberación de gases, como el dióxido de carbono, que provocan el efecto invernadero que está recalentando el planeta, o los óxidos de nitrógeno, que producen la lluvia ácida, que está acabando con los bosques, y otro importante porcentaje se produce en las centrales nucleares, con el conocido problema de los residuos radiactivos.

La forma en que obtenemos energía es solamente el reflejo de la violencia ejercida por los sistemas políticos en vigencia. La energía producida a partir de la quema de hidrocarburos, se ha convertido en un festín de destrucción del medio natural, la selva, hogar de pueblos y culturas, contaminación del río por derrames permanentes.

Menos del 20% de la población consume alrededor del 80% de la energía producida. Lo anterior evidencia que la concentración de la riqueza tiene directa relación con el consumo energético y además acentúa las diferencias sociales. Este acaparamiento se incrementa por la tendencia de la industria de aumentar el tamaño y la velocidad de sus máquinas, consumiendo a ritmos más veloces a la naturaleza.

El hecho de que una minoría pueda causar cantidades inauditas de energía con el fin de enriquecerse tiene consecuencias nefastas para todos: aire irrespirable en los grandes centros urbanos, ríos contaminados antes de salir al mar y los suelos dedicados a los productos de exportación, con grandes problemas de envenenamiento.

En nuestro país es posible aprovechar energías renovables y limpias de diferente índole, entre todas, la solar es la que ofrece mayores posibilidades. La energía proveniente de fuentes democráticas como el sol, permitirá a nuestra sociedad mantener un ritmo acorde con la naturaleza. Garantizar la perdurabilidad de nuestro hogar común no se podrá lograr a menos que se detenga el desgaste provocado por el uso de energías violentas.

Se ha demostrado que la energía producida por el sol en un año es miles de veces mayor que la que será utilizada quemando hidrocarburos en ese mismo lapso. Por eso la casa ecológica reducirá el consumo de energía eléctrica, con ayuda de celdas solares y el **diseño arquitectónico bioclimático**, colaborando de forma importante en la reducción de los problemas ecológicos que se derivan de ello.

Se puede utilizar la energía solar, a través de su captación pasiva, es decir, sin necesidad de mecanismos adicionales, la energía solar puede ser acumulada a través de técnicas sencillas como el efecto invernadero: la radiación penetra a través del vidrio, calentando los materiales que se encuentran detrás de él. Estos materiales retienen el calor y lo van liberando progresivamente.

El calor se puede acumular a través de sistemas directos –a través del acristalamiento del edificio–, semidirectos –con un invernadero adosado que sirve de intermediario entre el interior y el exterior– y sistemas indirectos –detrás del cristal se dispone un elemento de almacenamiento del calor–.

A continuación algunos ejemplos de cómo aprovechar esta energía dentro de una vivienda ecológica. (Arquitectura Pasiva)

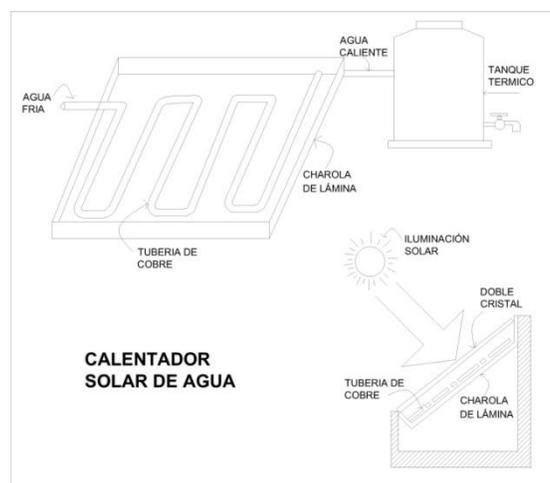
•Estufa

Solar.

Cocinas tipo Caja y Horno: que es una cámara aislada con una ventanilla a un lado a través de la cual penetra la radiación solar utilizando reflectores planos.

• Calentador de agua Solar.

Es un sistema sencillo que consiste en colocar al lado sur de la casa con una inclinación aproximada de 45° una charola de lámina, con doble vidrio pintada en color negro mate, una tubería de cobre en forma de zigzag, donde por un lado recibirá el agua fría y gracias a los rayos del sol se calentará el agua y saldrá expulsada a un tanque térmico. (Ver gráfica).

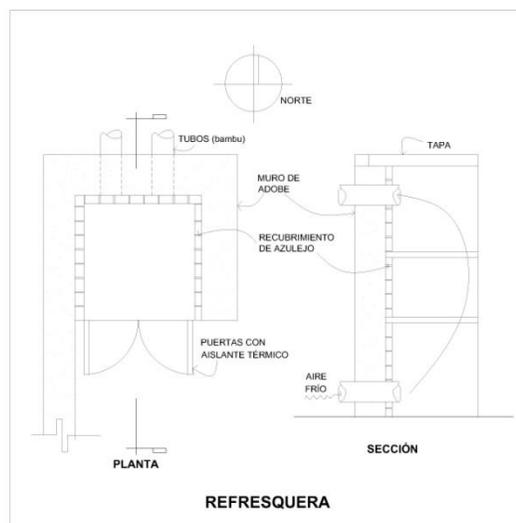


Arquitectura solar activa: estarán localizadas en el lado sur de la casa para abastecer los siguientes instrumentos:

- Refrigerador
- Licuadora.
- Radio
- Seis focos.

Arquitectura bioclimática.

- Orientación adecuada de la casa, para crear un ambiente confortable, sin necesidad de climas artificiales como el ventilador.
- Fresquera, es la zona más fría de la casa, está adaptada para extender la vida útil de los alimentos. *(Ver gráfica)*



- Autoventilación, ventilación cruzada. *(Ver gráfica)*

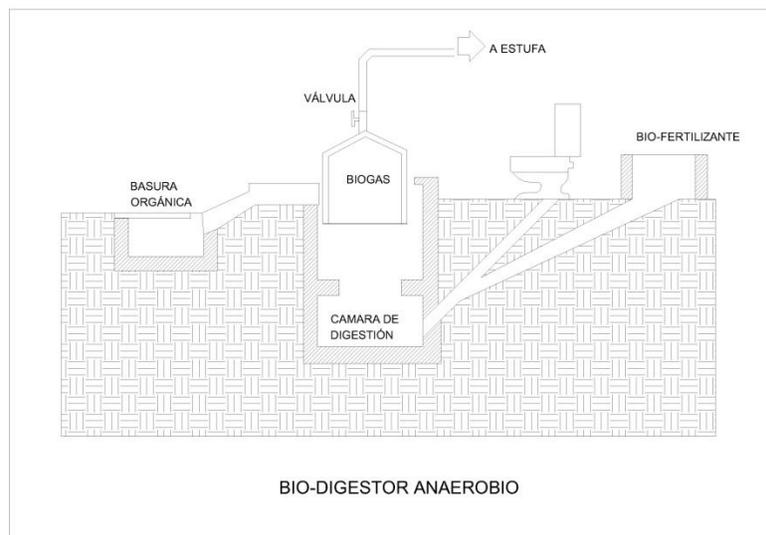


Aparatos de bajo consumo energéticos.

- Focos de luz blanca que reducen el consumo de energía. Cada foco ordinario, requiere 100 watts para la iluminación de un espacio, un foco de luz blanca requiere únicamente 15 watts, reduciendo de manera significativa la demanda de electricidad.

Evitando la contaminación del aire, del suelo, visual.

Biodigestor. Construyendo un biodigestor, podemos obtener gas metano para abastecer la estufa de gas y así tener la tecnología sin destruir la naturaleza. (Ver figura)



Propuestas.

Procurar calidad de vida, preservando la biodiversidad utilizando los recursos regionales (locales), defender el ecosistema a través de la construcción de casas que cumplan con los requerimientos familiares garantizando el progreso “alternativo” dentro de la comunidad; suprimir necesidades irreales y cubriendo las expectativas mediante el préstamo que la naturaleza provee: tierra, madera, bambú, captación de agua, energía solar (celdas y espejos), utilización de materiales propios de la región, sin alterar de manera drástica el medio ambiente y el paisaje natural, “reacomodo arquitectónico”, además de reutilizar los componentes como el agua, las eses fecales y el reciclaje para la desactivación de la crisis económica.

Construir una “modernidad alternativa.” Esto supone ensayar nuevas propuestas civilizatorias capaces de desactivar esa contradicción fundamental entre naturaleza y sociedad, erigir una alianza entre los actores locales y su naturaleza.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Por modernidad alternativa entendemos la construcción del bienestar social mediante la afirmación del poder ciudadano, la adquisición de una conciencia planetaria.

Un proceso de post-modernización rural que implica una reformulación de las relaciones que familias, comunidades y regiones establecen tanto con la naturaleza (relaciones ecológicas), como con los mercados, los consumidores urbanos e industriales, el Estado y otras instituciones. Todo lo cual se encuentra cada vez más influenciado por el proceso globalizador.

6.4.2 Sistemas constructivos ancestrales.

Se pueden encontrar expresiones arquitectónicas como: popular, de masas, primitiva, campesina, indígena o folclórica, pero conceptualmente el termino correcto es **arquitectura vernácula**, "aquella concebida como no culta, sin un estilo deliberado y no relacionada con la arquitectura oficial". Surge como síntoma de la realidad de un pueblo bien definido, representa su devenir histórico, sus circunstancias culturales y la síntesis de sus orígenes e influencias y es congruente con la situación geográfica. Otra característica que distingue a la misma, es la **auto-construcción** y el sistema de **autoconsumo**.

6.4.2.1 Adobe

El adobe es la mezcla en húmedo de arcilla, arena y paja, materiales abundantes y de bajo precio en cualquier lugar. Pero las razón para su elección como material de construcción, no solo es de precio, sino porque reúne ventajas que van desde consideraciones estéticas, el adobe permite realizar formas suaves y redondeadas de agradable aspecto, a ecológicas por el bajo consumo de energía que exige este tipo de edificaciones, y de confort, pues las casas de adobe son mucho mas frescas en verano y cálidas en invierno que las de ladrillo, por lo que casi no precisan de utilización de energía en su climatización.

Una ventaja adicional del adobe, es que permite fácilmente modificar la construcción una vez realizada, derruir un muro o ampliar la vivienda con una nueva dependencia, provoca menos problemas que la construcción habitual, pues el adobe se pueden reciclar in situ en los muros de la nueva obra y el resto se transforma en tierra que se incorpora al suelo, dejando un mínimo de cascotes. Además no hay excesiva dificultad para insertar en las paredes existentes las rozas para instalar nuevos servicios de agua y luz, con lo que el mantenimiento e incorporación de nuevas redes de luz, agua o comunicaciones, se resuelven en este tipo de construcciones de forma más sencilla y con menos gasto.

Pese a que encontramos edificaciones en adobe de varios pisos, el adobe, por su peso no es, en principio, material conveniente para la construcción en altura, pero resulta muy adecuado para viviendas de dos plantas sobre rasante, como pueden



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



ser las viviendas tipo chalets. Tampoco se debe utilizar este material en zonas que tengan riesgo de movimientos sísmicos, ni en zonas de clima muy húmedo, tanto en lo referente a una abundante pluviometría, como a sitios caracterizados por tener de forma habitual, un alto índice de humedad ambiental.

Un tercer motivo para desestimar la construcción de adobe, está en el volumen y espacio que ocupan sus gruesas paredes, lo que no las hace adecuadas para edificar en solares que las normas urbanísticas limiten fuertemente el volumen o que por su elevado precio, obliguen a conseguir con un aprovechamiento máximo del terreno disponible.

El gran enemigo del adobe es la humedad, por ello tradicionalmente, la base de las paredes exteriores de los edificios de adobe se realizaban con sillares de piedra, hasta una altura aproximada de 40 cm. , de modo que los muros de adobe quedaban aislados de la humedad que sube por capilaridad del suelo y de los charcos que se pueden formar en caso de lluvias intensas. La piedra se puede sustituir perfectamente, por un encofrado de hormigón, impermeabilizado en su parte superior con una capa continua de asfalto que sirva de barrera a la humedad.

Los vanos de puertas y ventanas, si no deseamos hacerlos en forma de arco, conviene reforzarlos con “cargaderos” o tablonces de madera con grosor suficiente para soportar la carga superior del muro, también se acompaña esta solución con la construcción de un arco de ladrillo embutido en el adobe, cuya misión es derivar el peso del muro hacia los lados, librando el hueco de parte del peso.

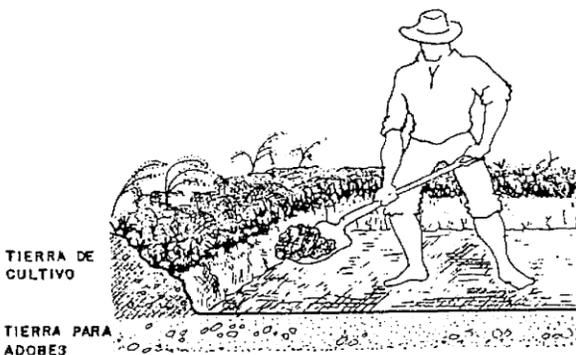
Hay dos formas de construir con adobe, el “tapial”, o propiamente con adobe. **El tapial** es un encofrado de madera que se rellena de barro con o sin guijarros que se compacta a medida que se llena, para que el barro rellene uniformemente el encofrado y quede bien apisonado, trabajando de forma similar a como se trabaja con hormigón.

El adobe es un ladrillo hecho de barro, para su construcción se utiliza un molde de forma parecida a una escala de madera, en la que cada “peldaño”, conforma el espacio de un adobe, mas o menos como un ladrillo de unos 10 cm. de grueso. Inmediatamente relleno el molde, se levanta y se traslada a un nuevo lugar para fabricar otra serie, de forma que los adobes recién fabricados secan al aire por los cuatro costados. Cuando los adobes se secan del todo se les despegan del suelo, y se les utiliza como ladrillos, usando como argamasa el mismo barro del que están hechos, de forma que todo el muro queda hecho de adobe. Antes que la pared seque del todo se le puede dar un enlucido de barro, de forma que la pared quede totalmente lisa.

Las vigas del techo deben apoyar sobre montantes situados sobre el barro de forma que la presión que soporte el muro se reparta uniformemente en mayor superficie, estas vigas y montantes, que tradicionalmente eran de madera, pueden ser de cualquier material como viguetas prefabricadas, o de hierro pues el barro se comporta bien con cualquier otro material, También pueden mezclarse el adobe con tabiquería de ladrillos, sin mayores problemas.

Selección de tierras

La tierra para fabricar adobes de estar formada por 25 a 45% de limos y arcilla, y el resto de arena. La proporción máxima de arcilla será del 15 al 17%. La tierra no debe ser de cultivo.



Se pueden identificar fácilmente las tierras inadecuadas por su color o sabor.

Tierra con materia orgánica: color negruzco.

Tierra salitrosa: color blanquecino y sabor salado.

FUENTE: *Manual para la construcción de viviendas de adobe*

Pruebas de selección

Son pruebas cuyo resultado nos dará a conocer la calidad de la tierra analizada y si es apropiada para fabricar adobes.

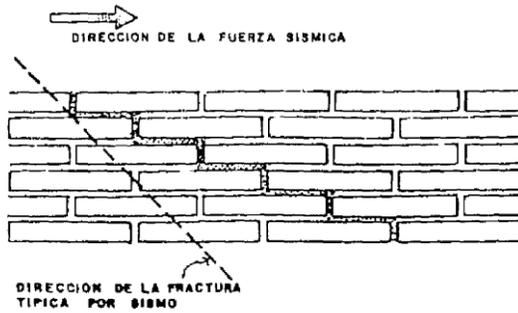
Fabricación

En vista de que las dimensiones de los adobes son variadas, solo es conveniente dictar sobre este tema algunas recomendaciones de carácter general.

La longitud no debe ser mayor que el doble de su ancho mas el espesor de una junta de pega tanto la longitud como el ancho tendrán una dimensión máxima de 40 cm.

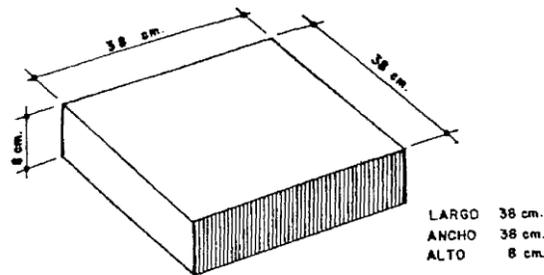
La altura no debe ser mayor de 10 cm. en lo posible.

La relación entre la longitud y la altura debe ser aproximadamente de 4 a 1 para permitir un traslape horizontal en proporción 2 a 1. Lo cual brinda seguridad ante el efecto de corte producido por los sismos.



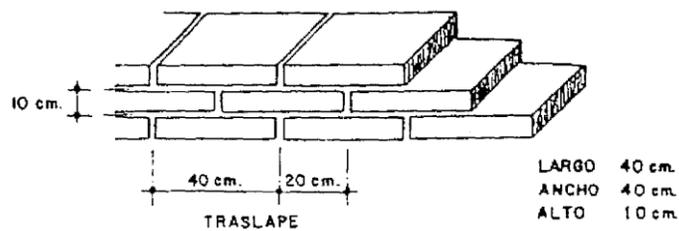
FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

Por facilidades constructivas y de comportamiento mecánico se recomienda la forma cuadrada del adobe y las dimensiones más adecuadas para su fabricación son:



FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

Pues al añadir el mortero de pega con espesor promedio de 2 cm, sus dimensiones finales de trabajo serían:



FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

Preparación del Barro

Remojar el suelo y retirar las piedras mayores de 5 mm u otros elementos extraños.

Mantener el suelo en reposo húmedo durante 24 horas, lo cual facilitará el mezclado.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Mezclado

Agregar al barro la cantidad de agua necesaria y realizar el mezclado con lompas y rastrillos o con los pies, pisando y caminado energicamente.

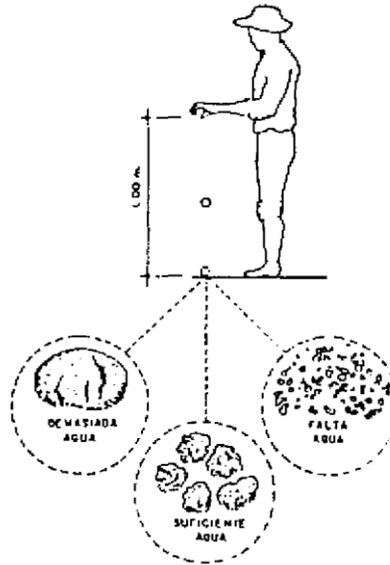


FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

Agregar a la mezcla materias inertes compuestas de fibras de paja o pasto seco con una proporción del 20% en volumen. En caso, de utilizar asfalto como estabilizador, incorporarlo a la mezcla antes de la paja y mezclarlo adecuadamente hasta que desaparezcan las manchas del asfalto.

Antes de realizar el molde, se recomienda verificar la humedad correcta de la mezcla mediante la siguiente prueba:

- Tomar un puñado de la mezcla y formar una bola.
- Dejarla caer al suelo desde una altura de un metro.
- Si se rompe en pocos pedazos grandes, hay suficiente agua; si se aplasta sin romperse, hay demasiada agua; y si se pulveriza en muchos pedazos pequeños, falta agua.



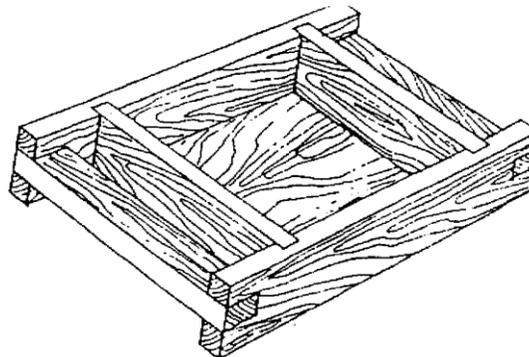
FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

Moldeo

El moldeo puede ser el tradicional, utilizando moldes sin fondo y vaciando la mezcla en el molde directamente sobre el tendal, o también utilizando moldes con fondo, que permite producir adobes mas uniformes, más resistentes y de mejor presentación

El fondo del molde debe hacerse con un acabado rugoso y con ranuras de aproximadamente 2 mm en los extremos.

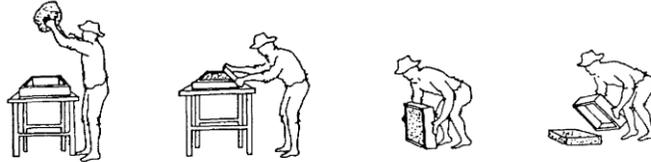
Los moldes serán de madera cepillada de buena calidad; puede prolongarse su vida útil protegiéndolo los bordes con zuncho metálico.



FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

El moldeo se efectúa de la siguiente manera:

- Lavar el molde y esparcir arena fina en sus caras interiores antes de cada uso.
- Formar una bola con el barro y tirarla con fuerza al molde. Este debe ser suficientemente grande para llenar toda la capacidad del molde, porque no deberán hacerse rellenos posteriores.

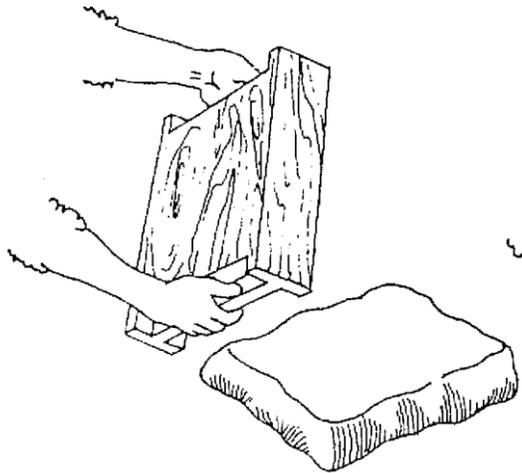


FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

Para cortar los excesos de mezcla y emparejar la superficie utilizar una regla de madera.

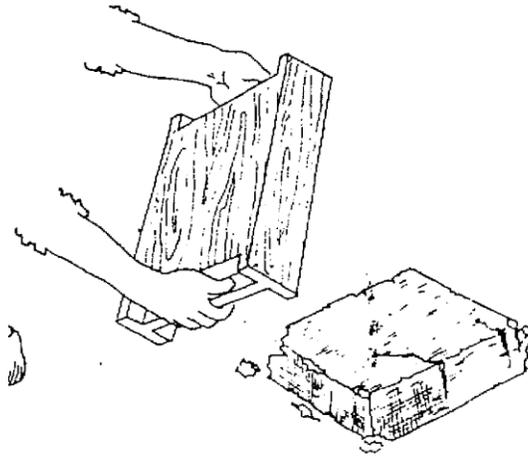
Desmoldar con suaves sacudidas verticales.

Si al retirar el molde el adobe se deforma o se comba es porque el barro tiene mucha agua.



FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

Si el adobe se raja o se quiebra es porque el barro está muy seco.

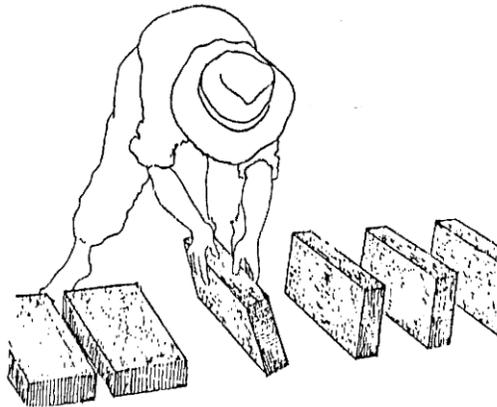


FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

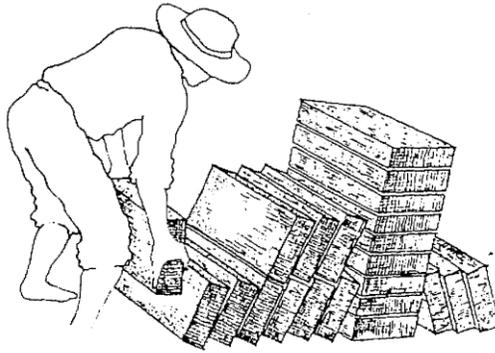
Secado y almacenamiento

Para el secado de los adobes, utilizar una superficie horizontal, y libre de impurezas orgánicas o sales. Este tendal deberá poder albergar la producción de una semana, tendrá que ser lechado en épocas muy calurosas o lluviosas. Espolvorear arena fina sobre toda la superficie del tendal para evitar que se peguen los adobes.

Luego de 3 días los adobes se podrán poner de canto y al cabo de una semana se deberán apilar.



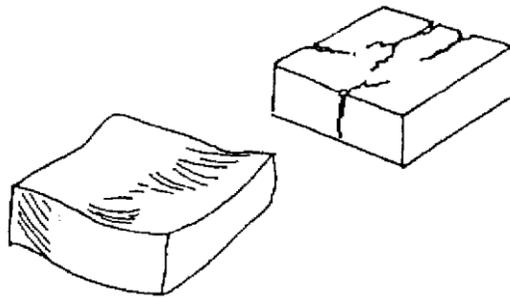
FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe



FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

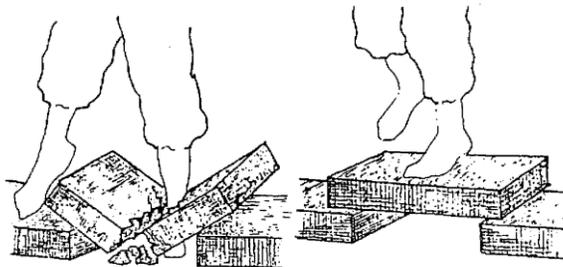
Control de calidad

Si a las 4 semanas el adobe de prueba presenta grietas o deformaciones, se debe agregar paja al barro.



FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

Si a las 4 semanas el adobe de prueba no resiste el peso de un hombre se debe agregar arcilla al barro.



FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

Ubicación y Preparación del terreno

El terreno de cimentación debe corresponder en lo posible a suelo firme (suelo tipo I de las Normas Básicas de Diseño Sismo-resistente), no se construirán en suelos

blandos (suelos Tipo III) ni en terrenos cuya capacidad portante sea menos de 1.5 kg/cm².

Debe evitarse construir en zonas próximas a los pantanos, ríos, mar, en zonas de relleno y zonas de contacto; tampoco se construirán en zonas bajas, ni en terrenos con mucha pendiente.



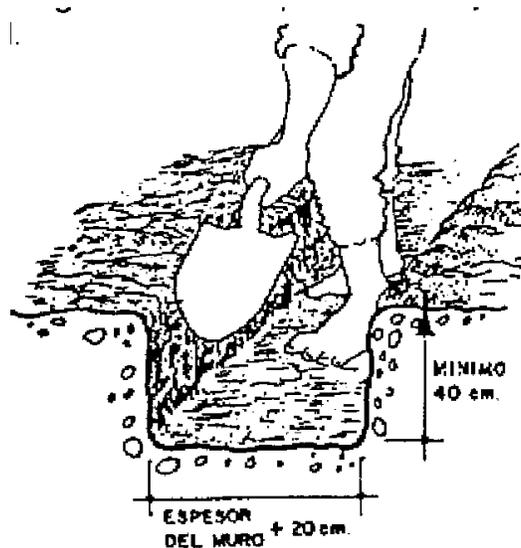
FUENTE: *Manual para la construcción de viviendas de adobe*

Preparación, Las actividades preliminares de una construcción con adobe son las comunes a toda obra, limpieza, nivelación y trazado.

Cimentación

Los cimientos y sobrecimientos para los muros de adobe siguen el mismo proceso de ejecución constructiva que se realiza para una cimentación convencional.

- La zanja para el cimiento debe tener una profundidad de 40 cm. y ser por lo menos 20 cm. más ancha que el muro a construirse.



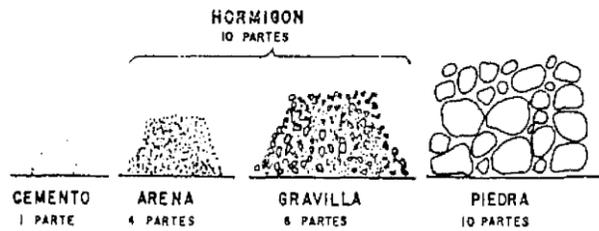
FUENTE: *Manual para la construcción de viviendas de adobe*

Los cimientos se deben hacer de preferencia de concreto ciclópeo. Las proporciones en volumen de los materiales que se deben utilizar son:

1 de cemento por 10 de hormigón, es decir 1 bolsa de cemento por 5 cartillas de hormigón.

Se debe añadir la mayor cantidad posible de piedra grande, que normalmente constituye la tercera parte del volumen del cemento.

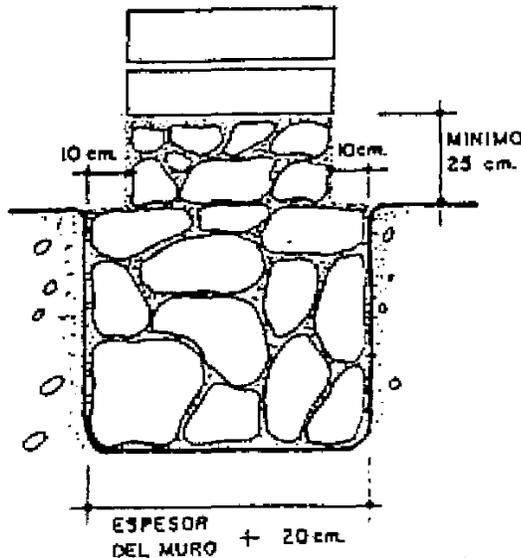
Se debe añadir la mayor cantidad posible de piedra grande, que normalmente constituye la tercera parte del volumen del cemento.



FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

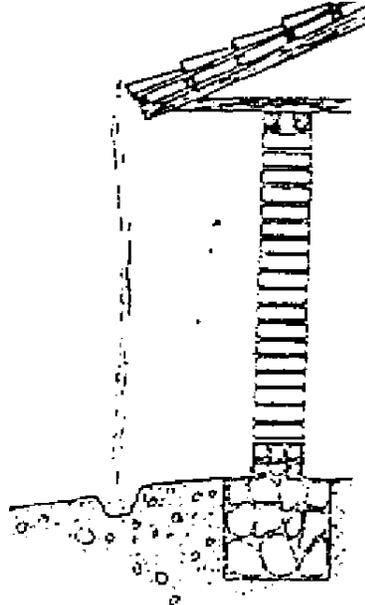
El sobrecimiento será de concreto ciclópeo y tendrá una altura mínima de 25 cm, sobre el nivel del suelo para proteger las primeras hiladas de adobe de la erosión provocada por las lluvias. Las proporciones en volumen de los materiales que se deben utilizar son: 1 de cemento por 8 de hormigón, es decir 1 bolsa de cemento por 4 caretilas de hormigón.

Para el refuerzo de los muros se pueden usar materiales locales (madera, caña y otros).



FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

En zonas lluviosas se recomienda la construcción de un pequeño cana de 15 cm. de profundidad por 20 cm. de ancho para desaguar el agua de lluvia que cae de los techos.



FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

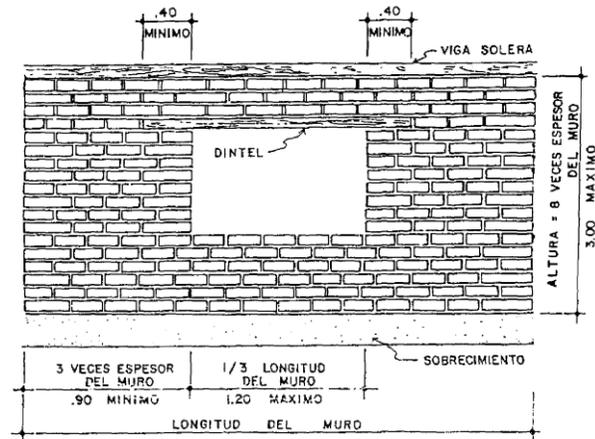
Criterios para el dimensionamiento de muros

La longitud de un muro tomado entre dos contrafuertes o dos muros perpendiculares a él, no debe ser mayor que 10 veces su espesor.



FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

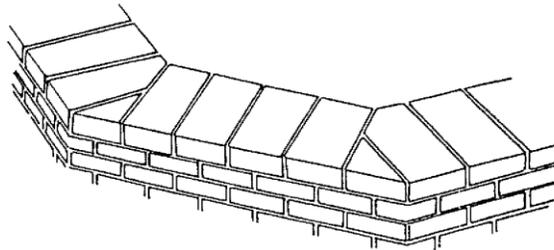
La altura máxima de los muros no debe ser mayor que 8 veces su espesor.



FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

Todos los vanos deberán estar centrados. El ancho de un vano no debe ser mayor de 1.20 mts. La distancia entre una esquena y un vano de debe ser inferior a 3 veces el espesor del muro y como mínimo 0.90 m. la suma de los anchos de vanos en una pared, no debe ser mayor que la tercera parte de su longitud. El empotramiento de un dintel aislado no debe ser interior a 40 cm.

No es recomendable hacer esquenas en ochavo.



FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

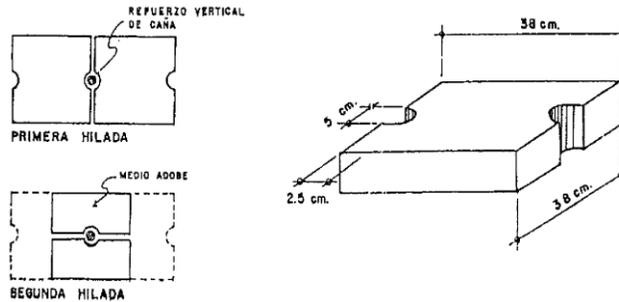
Refuerzos

Las construcciones de adobe serán reforzadas para resistir adecuadamente las solicitaciones sísmicas. El refuerzo en los muros será horizontal y/o vertical.

Como refuerzo horizontal de muros se puede utilizar: caña o similares en tiras colocada horizontalmente cada 4 hilada como máximo, cocidas en los encuentros. Se reforzará la junta que coincide con el nivel superior e interior de todos los vanos. Deberán coincidir los niveles superiores de los vanos (puertas y ventanas).

Como refuerzo vertical, se deberán colocar cañas ya sea en un plano central entre unidades de adobe, o en alveolos de mínimo 5 cm. de diámetro dejado en los bloques. En ambos casos se asegurará la adherencia rellenando los vacíos con

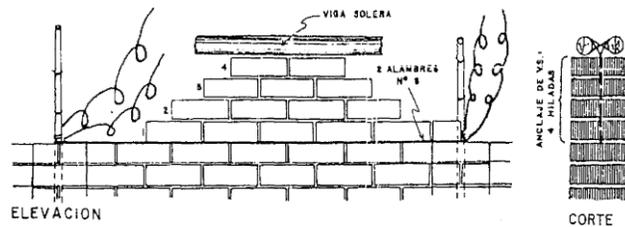
mortero. El refuerzo vertical de caña deberá estar anclado a la cimentación y fijado a la solera superior. Se usará caña madura y seca.



FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

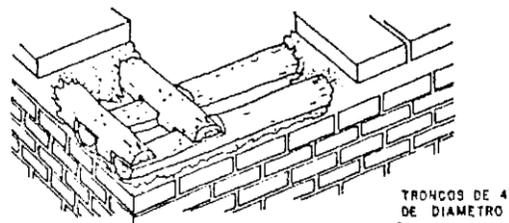
En la parte superior de los muros se colocará necesariamente una viga solera que en lo posible debe coincidir con los dinteles de puertas y ventanas.

En todos los encuentros las vigas soleras en un mismo nivel estarán firmemente unidas para evitar que se abran. En los tímpanos en su parte más alta se colocará adicionalmente otra viga solera.

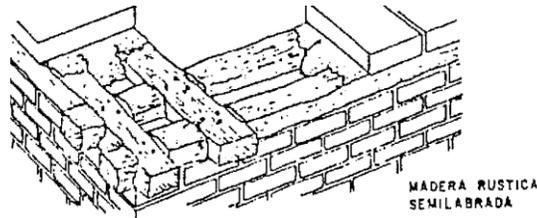


FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

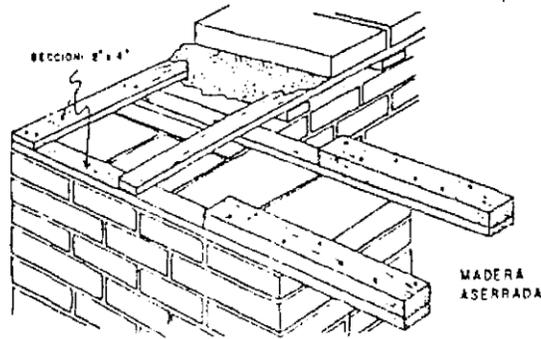
Según los materiales que se encuentren en la región, esta viga solera puede ser, tal como se muestra la siguiente lámina.



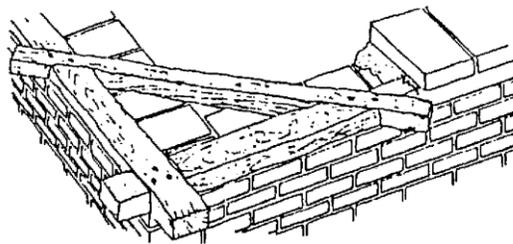
FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe



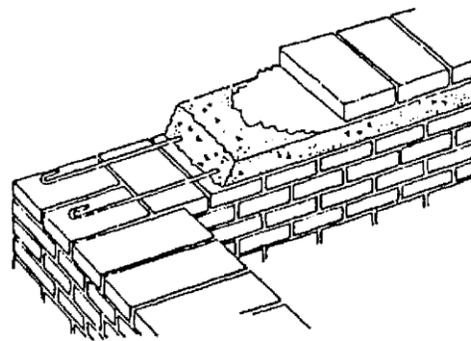
MADERA RUSTICA SEMILABRADA



MADERA ASERRADA



MADERA RUSTICA SEMILABRADA CON DIAGONALES COMO REFUERZO DE ESQUINAS

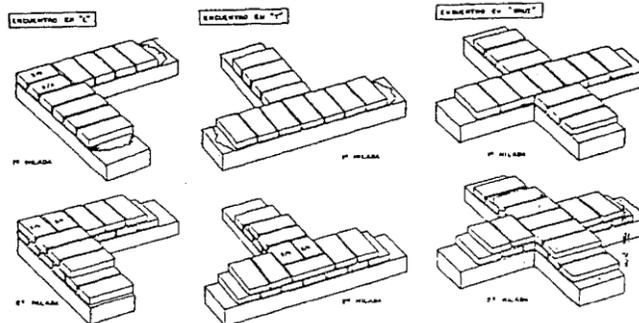


CONCRETO ARMADO

Tipos de amarre

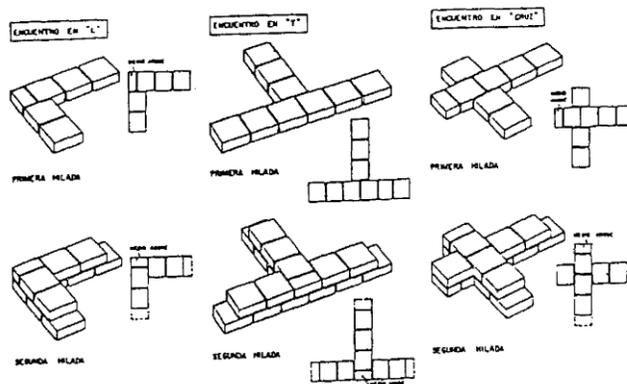
Según la forma del adobe, ya sea rectangular o cuadrado, tendremos distintos tipos de amarre. Los adobes deben quedar perfectamente trabados en todas las situaciones de encuentros de muros.

- El amarre de cabeza se utiliza con adobes rectangulares.



FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

- Con el adobe cuadrado se utiliza un solo tipo de amarre.



FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

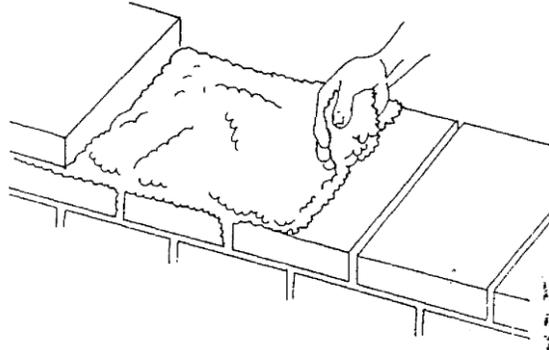
Albañilería

El asentado de los adobes sigue procedimientos similares a otras albañilerías.

Los adobes deberán haber completado su proceso de secado, ser limpiados y mojados antes del asentamiento para que no absorban el agua del mortero y haya una buena adherencia entre adobe y el mortero.

El mortero se prepara con barro y paja en forma similar a la mezcla que se utiliza para la fabricación de adobes. Las proporciones en volumen de los materiales son 1 de barro por 1 de paja o pasto seco.

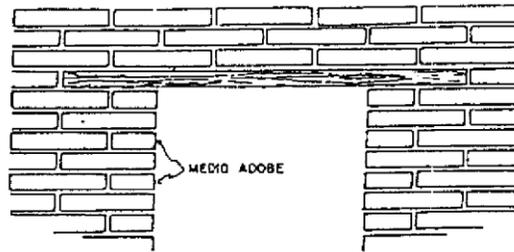
Las juntas horizontales y verticales no deberán exceder de 2 cm. y deberán ser llenadas completamente.



FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

Deberán evitarse los empalmes del refuerzo de caña, en casos indispensables tendrán una longitud mínima de 40 cm. y serán asegurados con soguilla o alambre No. 16.

Evitar la continuidad de juntas verticales en los vanos.



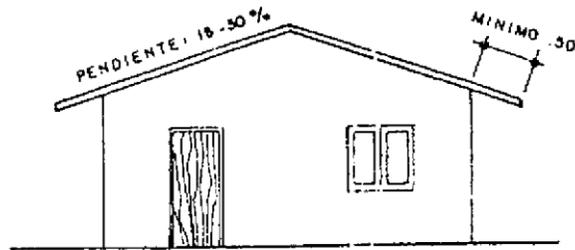
FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

Para colocar el refuerzo horizontal de caña se distribuye la mitad de la mezcla de asentado sobre los adobes, se colocan las cañas partidas en tiras, se cubre con el resto de la mezcla y se procede a asentar los adobes de la siguiente hilada.

En los encuentros los refuerzos se amarran entre sí, con soguilla o alambre No. 16.

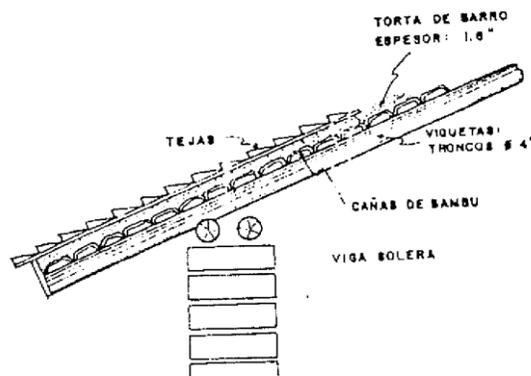
Techos

Se recomiendan techos de una o dos aguas. Es importante estudiar la pendiente de los techos y la longitud de los aleros de acuerdo a las condiciones climáticas de cada lugar. La pendiente puede variar de 15 a 30% y los aleros perimetrales tenderán una longitud mínima de 50 cm, para impedir que los muros sean humedecidos por el agua de lluvia.



FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

Los techos deberán ser livianos. El sistema tradicional de la estructura del techo consiste en viguetas de troncos de madera apoyadas sobre la viga solera. Para las luces libres de techo comprendidas entre 3.00 y 3.50 mts, se recomiendan troncos de eucalipto de 4" de diámetro con un espaciamiento de 60 a 30 cm.



FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

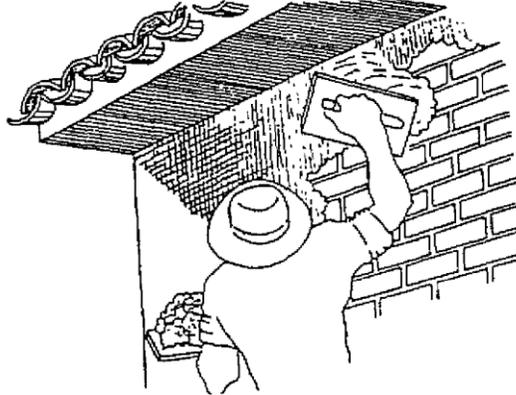
Sobre las viguetas se clavan cañas de bambú partidas y chancadas colocando la parte pulposa hacia abajo para una mejor adherencia del tarrajeo interior.

Sobre las cañas se echa una torta de barro de 15" de espesor. El 50% del volumen de esta torta debe contener paja o pasto seco para aligerar el peso y disminuir los agrietamientos.

Para zonas lluviosas, a la torta de barro se le debe añadir asfalto en una proporción de 2% en un peso, si no se utiliza asfalto, deberá colocarse una cubierta de planchas de asbesto cemento o tejas.

Revestimientos

Se recomienda el revestimiento de los muros para protegerlos de la humedad.



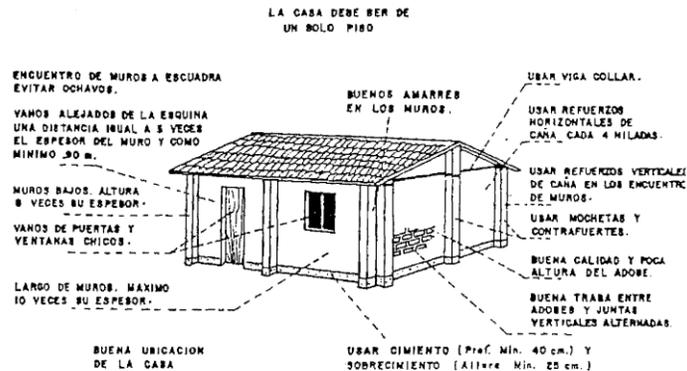
FUENTE: *Manual para la construcción de viviendas de adobe*

Hay diferentes formas de revestir el muro, depende del material que se use y de la forma como se fija al muro. Por ejemplo, la tierra o el yeso se adhieren fácilmente, mientras que el cemento necesita un sistema de fijación.

El material del revestimiento debe ser semejante al material del muro para que se adhiera y no se desprenda. Se recomiendan las siguientes alternativas.

- **Revestimiento de tierra**
Se utiliza el mismo barro del muro, con un 50% más de arena y el 2% en peso de paja o pasto seco. Este barro puede estabilizarse con asfalto en una proporción del 2%
- **Revestimiento de yeso con cal**
Primera capa revestir con tierra.
Segunda capa 1 parte de yeso, 1 parte de arena y 1/10 parte de cal.
- **Revestimiento de tierra con cal**
Utilizar una mezcla compuesta de 5 partes de tierra y 1 parte de cal apagada.
- **Revestimiento de tierra con cemento**
Utilizar tierra arenosa y mezcla 10 partes de tierra con 1 parte de cemento. Emplear un sistema de fijación, que puede ser utilizando juntas hundidas en los muros o una malla metálica (alto costo),
- **Revestimiento de arena, cemento y cal**
Utilizar una mezcla compuesta de 1 parte de cemento, 1 parte de cal y de 6 a 8 partes de arena. Emplear un sistema de fijación, ya sea una red de alambre o malla clavada.

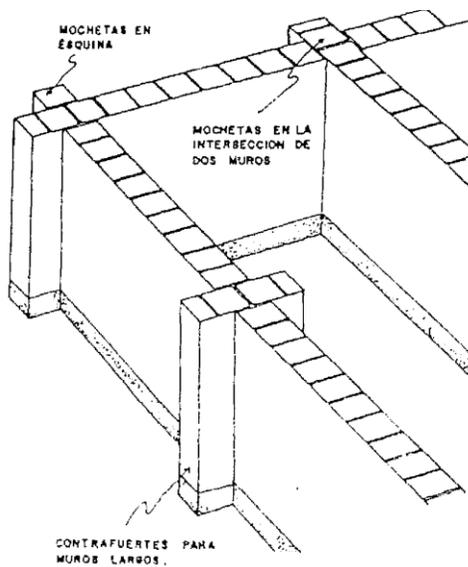
Recomendaciones básicas



FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

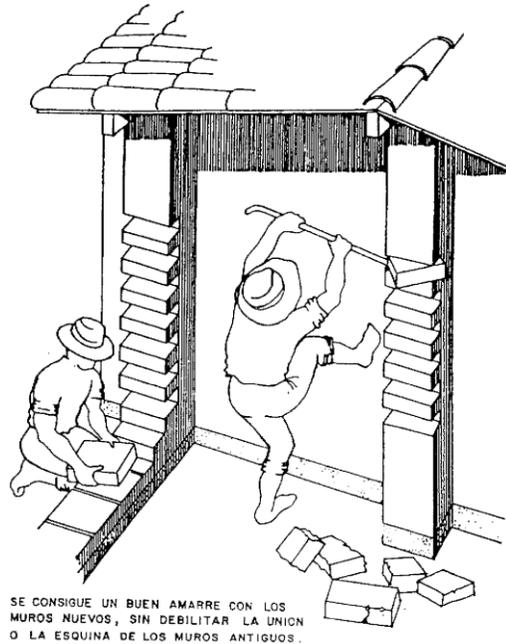
De preferencia se debe utilizar adobes cuadrados porque conducen a una solución simple de amarre de encuentros de muros, y permite la incorporación mochetas, que es una solución para arriostramientos de muros largos.

La longitud mínima de la mocheta será igual al espesor del muro.



FUENTE: Manual para la construcción de viviendas de adobe

Estos contrafuertes facilitan la futura ampliación de la vivienda.



FUENTE: *Manual para la construcción de viviendas de adobe*

6.4.2.2 Superadobe

La creación del superadobe de Nader Khalili, está inspirada en las viviendas del desierto de Irán, capaces de resistir terremotos e inundaciones. Este material ofrece un gran potencial.

El superadobe fue desarrollado a finales de los 70, en Cal-Earth, por Nader Khalili, a base de sacos de arena y alambre de púas, es a prueba de sismos y fue testada por las autoridades de California.

El creador del superadobe

Nader Khalili nació en Irán, y se licenció como arquitecto en California en 1970. A partir de 1975, se dedicó al desarrollo en el tercer mundo. Inspirado en su hijo, abandonó sus oficinas en Teherán y Los Ángeles, y huyó al desierto de Irán, donde encontró lo que deseaba construir. Sus viviendas del futuro, tienen origen en un sistema constructivo antiguo, similar a las edificaciones del desierto.

El superadobe sirve para cualquier tipo de vivienda, y su costo es ínfimo. Su aplicación más extendida es en los campamentos de refugiados para afectados por movimientos sísmicos.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Una casa pequeña puede construirse en uno o dos días, y requiere de tres personas inexpertas. Pero la técnica se ha empleado en casas de cuatro habitaciones, dos baños y dos garajes.

A 70km al este de Los Ángeles, está la mayor obra construida con superadobe, la ciudad de Hesperia. Las casas redondeadas, acabadas en cúpulas, amplias, de distintos tamaños y formas.

El superadobe se empleó también para un poblado en Asia Central, y en las zonas afectadas por el tsunami de Indonesia.

La principal bondad del superadobe es su carácter ecológico, la tierra es abundante, duradera, y se encuentra en cualquier parte.

En 1984, Nader Khalili presentó su proyecto a la NASA. Con el sugestivo título de “Bases lunares y actividades espaciales en el siglo XXI”, para una futura colonización lunar, pero aún aguarda respuesta.

El proceso de construcción del superadobe es muy simple, la tierra se deposita en bolsas tubulares, la cuales se disponen en círculos, levantando las paredes en forma de cúpula, y el alambre de púas une las capas de bolsas. El tamaño de las casas varía desde una sola habitación, hasta las de varias habitaciones, incluso pueden construirse de varios pisos. Las casas de varios pisos no son recomendables para zonas sísmicas.

Es necesario un clima seco para la construcción con superadobe, aunque pueden resistir una inundación.

La tierra es un material aislante térmico natural, y ha sido avalado por la ONU. La organización Cal-Earth, enseña gratuitamente a quienes deseen aprender este método constructivo.

Proceso Constructivo

➤ Cimentación o zapatas

En primer lugar, se debe seleccionar un espacio para construir la estructura en donde haya un buen drenaje. Una técnica para la cimentación bastante fácil y común en superadobe consiste en hacer unas zanjas y colocar los sacos rellenos con gravilla. También se pueden substituir los sacos por gomas de carro rellenas con gravilla.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Se pueden utilizar diferentes tipos de cimentación, dependiendo el clima, lugar y disponibilidad de materiales.



FUENTE: www.galerialaline.com

➤ **Las paredes**

El procedimiento de superadobe es muy simple, y esa es otra de sus grandes bellezas.

Los pasos son los siguientes:

1. Se prepara la mezcla de tierra y agregados para rellenar los sacos.



FUENTE: www.galerialaline.com



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



2. Los sacos se rellenan con la mezcla de tierra y se van colocando en la primera fila donde una vez terminado será la pared.



FUENTE: www.galerialaline.com

3. Completada la fila de sacos, se compacta o comprimen con un pisón.



FUENTE: www.galerialaline.com



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



4. Luego encima de los sacos se colocan 2 líneas de alambre de púa que actúan como un velcro, aumentando la estabilidad en las filas consecutivas.

Las paredes pueden ser del estilo deseado: rectas, curvadas o en un círculo perfecto guiadas por un compás. Esta es una de las características especiales del superadobe.



FUENTE: www.galerialaline.com



FUENTE: www.galerialaline.com

Techos o cubiertas

En las estructuras en forma de un domo, las paredes van reduciendo su diámetro hasta que la cubierta se cierra por completo. En otras palabras, el techo consiste de los mismos sacos de tierra que se van situando en círculos.

En estructuras con las paredes rectas el techo puede ser de madera, zinc, bambú, entre otros.



FUENTE: www.galerialaline.com

Acabados

La última fase es revestir o empañetar la estructura por afuera y por a dentro. Existen varias opciones de materiales que se pueden utilizar para empañetar. Por ejemplo hay empañetados de mezclas de barro, cal, arena, papel y hasta cemento. El proceso de empañetar puede ser bien creativo, artístico y divertido.

También se pueden utilizar losetas para hacer mosaicos. Después de empañetar la estructura con varias capas, se debe pintar con pinturas a base de pigmentos naturales.



FUENTE: www.galerialaline.com



FUENTE: www.galerialaline.com

Puertas

La formaleta para puertas es tan sencilla de colocar, ya que si se tiene alguna puerta ya usada pues es simple como colocarla mientras se levantan los muros con las hiladas de superadobe.



FUENTE: www.galerialaline.com

Y si no se cuenta con una puerta usada, entonces es necesario fabricar el marco con la medida correcta según plano. Este se puede fabricar de madera no tratada, ya que lo que se busca es que se obtenga la forma y dimensión necesaria.

Ventanas



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



En este caso, se recomienda tener un poquito de creatividad, y dependiendo de los materiales que se dispongan, el trabajo se hará mas sencillo, ya que se pueden realizar vanos de ventanas utilizando: llantas de carros de distintas dimensiones, así como aros de llantas de bicicleta, o si se quiere algo mas formal se deberá realizar la estructura de la ventana a base de madera ya curada.



FUENTE: www.galerialaline.com



FUENTE: www.galerialaline.com



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Recordar que en las esquinas donde el superadobe no obtenga por si solo la forma deseada, se deberá rellenar con una mezcla de concreto de proporción 3 a 1.



FUENTE: www.galerialaline.com

Materiales

Rollo de saco tubular 22" (2,500mt), o costales vacíos (*tendrán que tener una dimensión homogénea o similar*).

Arcilla

Cemento

Agua

PROPORCIÓN:

Esta deberá ser de 10 a 1 lo cual significa 10 unidades de arcilla por 1 de cemento.

DIRECCIÓN y COSTO: 5ª. Calle 31-49 zona 11, colonia Utatlan II, Guatemala, Guatemala.

Tels. 5419-1042.

Q 3,800 en 2010.



6.4.3 Casas recicladas

6.4.3.1 Eco-ladrillo

El eco-ladrillo es la innovación fundamental de “*Pura Vida*” en la búsqueda de soluciones simples y realizables para depositar el plástico de una manera más eficiente, convirtiendo desechos muy contaminantes en materiales de construcción local y ecológica con bajo costo ya alta calidad.

La responsabilidad individual de la gestión de los desechos sólidos se está convirtiendo en una meta a nivel mundial, que promueve la calidad de vida, sin contaminación y con respeto hacia la naturaleza. Para las zonas rurales, el eco-ladrillo representa la única manera de manejar la basura plástica de las casas, ecológica y conscientemente. El eco-ladrillo es la combinación de los dos grupos más grandes de desechos sólidos de los hogares.

Las botellas de plástico PET, de agua pura y otras bebidas sirven como depósito para la basura suelta, limpia y seca de las casas, la cual se compacta con una varita, sellando posteriormente la botella con su tapa.

De esta manera la basura queda separada y reciclada en cada hogar.

Las ventajas del Eco-ladrillo

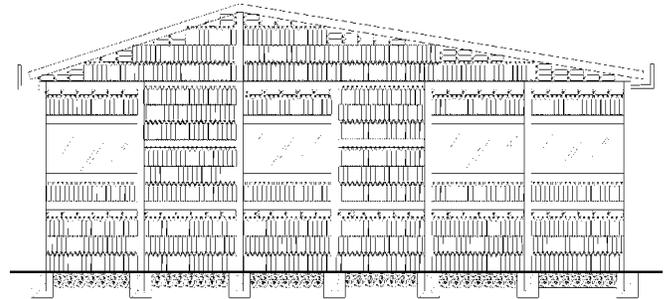
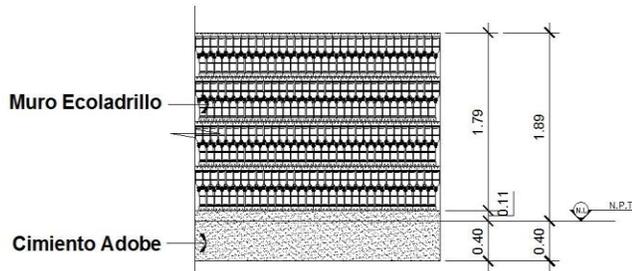
- Reduce contaminación del medio ambiente.
- Es una tecnología de reciclaje sencilla, fácil y realizable alrededor del mundo entero.
- Es higiénica por quedar sellada con su tapa.
- Es fácil de almacenar y transportar.
- Es una tecnología de reciclaje que se hace uso de la energía humana renovable.
- Utiliza todos los desechos plásticos suaves y limpios sin distinción.
- Ahorra el transporte de la basura.
- Destina metros cúbicos de plásticos a la construcción evitando que terminen en los rellenos sanitarios.
- Se elimina el trabajo en los basureros.
- Ahorro de emisiones al reemplazar los materiales de construcción convencional.
- Es un material totalmente aislante.
- Es antisísmico en caso de terremotos.

Construcción de viviendas mínimas

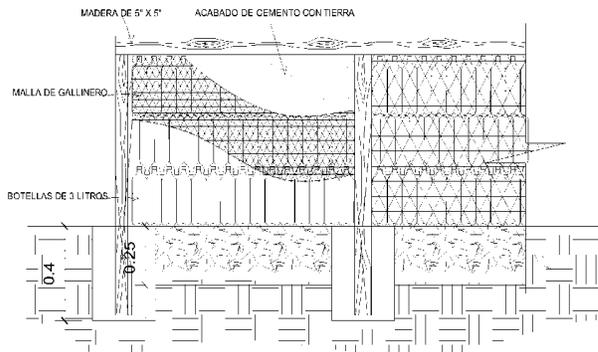
Elementos Verticales: pueden ser de diversos tipos de madera, asegurando que el ancho de las piezas sea el mismo que el del Eco-ladrillo que se va usar. Se permite una distancia máxima de 1.50 metros entre estos elementos.

Elementos Horizontales: la distancia entre ellos será de 90 centímetros, lo cual es determinado por el ancho que nos permitirá tensar muy bien la malla galvanizada.

Refuerzo Antisísmico: contribuye a que la edificación tenga un mejor comportamiento ante movimientos sísmicos, y es a base de elementos de madera, colocados a 45° entre columnas y vigas en las 4 esquinas de cada pared.



MURO DIVISION DE AMBIENTES





CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



FUENTE: puravidaatitlan.org

Mini Eco-ladrillo
0.6 lts./ 2 plgs.
48 Unidades x m².



FUENTE: puravidaatitlan.org

Eco-ladrillo mediano
1.5 lts / 3.5 plgs.
30 Unidades x m².



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



FUENTE: puravidaatitlan.org

Eco-ladrillo mediano
2 lts. / 4 plgs.
30 Unidades x m².



FUENTE: puravidaatitlan.org

Mega Eco-ladrillo
3.5 lts. / 4.5 plgs.
25 Unidades x m².



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Materiales y técnicas

- ▶ Estabilizar la colocación de los Eco-ladrillos en los espacios entre columnas y vigas.
- ▶ Refuerzo horizontal continuo que amarra la construcción por la parte exterior de la misma, aumentando su rigidez.
- ▶ Elemento que permite la fijación del recubrimiento que se decida aplicar, el cual no deberá contener cal en la mezcla, para evitar la corrosión de la malla. Es muy importante que sea galvanizada, así como de sección pequeña para que facilite la adherencia del recubrimiento final. La manera más efectiva de colocar la malla en los elementos horizontales y verticales es por medio de pequeñas lañas. El uso de clavos no es recomendado.

Sugerencias

- ▶ El proceso de manejo del Eco-ladrillo conlleva la separación por tamaño, cuantificación, revisión de que estén debidamente sellados con su tapadera y finalmente el guardado en una bodega.
- ▶ La decisión de hacer una construcción con Eco-ladrillos, se toma junto con la comunidad y se debe procurar que los constructores sean locales, de esta manera se asegura que toda la comunidad pueda tener acceso al nuevo conocimiento permitiendo dejar capacidades instaladas. Otro beneficio de esto, es la oportunidad de tener acceso a financiamiento, donde la elaboración de los Eco-ladrillos se convierte en el aporte de la comunidad como contraparte.
- ▶ Antes de comenzar a elaborar el Eco-ladrillo que se utilizará en cualquier construcción, se debe decidir con qué tamaño se trabajará.
- ▶ Al momento en que se tienen unos metros cuadrados del muro relleno con Eco-ladrillos es recomendable probar la aplicación del recubrimiento para evaluar y tomar las medidas necesarias.
- ▶ Es recomendable dejar un espacio de la estructura sin aplicación del recubrimiento, para que sea posible visualizar el sistema constructivo a base de los Eco-ladrillos.
- ▶ Las construcciones se hacen en ¡la temporada seca!
- ▶ ¡Es importante comenzar con una construcción pequeña, para adquirir experiencia!
- ▶ Involucrar a albañiles con experiencia y a albañiles jóvenes para que aprendan la técnica constructiva.
- ▶ Durante el proceso de colocación de los Eco-ladrillos, los niños y las mujeres pueden participar, porque es muy fácil y entretenido.
- ▶ Mantener el área de construcción siempre limpia y ordenada.
- ▶ En comunidades que se dedican a reciclar continuamente, es recomendado tener un “Banco de Eco-ladrillos” de diferentes tamaños. Pronto se podrán intercambiar o vender las Eco-ladrillos, siempre y cuando exista cantidad suficiente de un solo tamaño.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



► Es muy importante colocar la primera construcción en un lugar visible de la comunidad; de esta manera se hace una mejor propaganda ecológica; esto motiva a la población a construir con “la Basura” en vez de tirarla o quemarla.

Recubrimientos

Primera mano: se utiliza una mezcla de cemento y arena en proporción 1:5, esta mezcla debe tener una masa poco espesa para lograr una mejor unión a la malla galvanizada y al plástico de los envases. Si la mezcla es demasiado espesa, ésta no se sujetará al plástico. Esta primera aplicación siempre debe de llevar cemento y se recomienda NO usar cal para evitar la corrosión de la malla galvanizada. Hay que procurar rellenar los espacios entre los Eco-ladrillos con más basura/plástico seco y limpio para utilizar menos cantidad de recubrimiento.

Segunda mano: se aplica una mezcla más espesa en base de las mismas proporciones de cemento y arena.

Acabado “lodocreto”:

La primera y segunda mano siguen las mismas especificaciones que las descritas con anterioridad. Para el acabado final utilizar una mezcla de cemento y tierra o barro de la región en proporción 1:4. Es sumamente importante “NO” utilizar tierra negra o de cultivo para este tipo de recubrimiento.

Acabado final: mezcla entre cal y arena en proporción 1:5. Para obtener un mejor acabado y ahorrarse el costo de pintura es posible utilizar; cal torón, Horcalsa y arena blanca.



FUENTE: puravidaatitlan.org



FUENTE: puravidaatitlan.org

Acabado arenoso:

La primera y segunda mano siguen las mismas especificaciones que las descritas con anterioridad. El acabado final es el resultado de la mezcla entre cemento y arena en una proporción 1:9. Los acabados naturales tienen la ventaja de ser más económicos y más amigables con el medio ambiente.

Su desventaja radica en que por medio de influencia de los rayos solares, tienden a rajarse fácilmente y, en algunas regiones, estas pequeñas grietas sirven de alojamiento para mosquitos que transmiten enfermedades peligrosas. Para evitar este riesgo, es necesaria la aplicación final de algún tipo de impermeabilizante.



FUENTE: puravidaatitlan.org

Repellos orgánicos: Las recetas antiguas de repello en la región donde ustedes viven, son las más orgánicas que se pueden sugerir.

Para repellar solo se necesita que la superficie sea suficientemente rugosa para que adhiera la mezcla húmeda.

De no ser así, se tratará con diferentes técnicas para volverla adherente. La mezcla tendrá aproximadamente las siguientes proporciones:

- ▶ 10 a 15 cubetas de barro (de acuerdo a la cantidad de arcilla y arena que esté al alcance)
- ▶ 2 cubetas de cal
- ▶ 1/2 a 1 cubeta de cemento
- ▶ Agua suficiente hasta alcanzar una textura cremosa.

Estas proporciones están diseñadas a grandes rasgos, de acuerdo a la calidad del barro del que se dispone por lo que siempre se deben hacer pruebas hasta dar con las proporciones óptimas. Si la proporción de arcilla es muy alta se debe agregar arena fina a la mezcla. El jugo de la tuna y otros vegetales pueden ayudar a lograr un barro más firme.



FUENTE: puravidaatitlan.org

Usos del Eco-ladrillo

Este sistema es tan versátil que permite construcción que van desde una simple banca, hasta edificios educativos como se aprecia a continuación.



FUENTE: puravidaatitlan.org



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



FUENTE: puravidaatitlan.org



FUENTE: puravidaatitlan.org



FUENTE: puravidaatitlan.org

6.4.3.2 Construcciones con llantas

La Organización “Chuvi Tinamit” contraparte de “Long Way Home”, una organización sin fines lucrativos, en San Juan Comalapa, Chimaltenango, tiene cinco años de trabajar. La técnica de los Eco-ladrillos la aprendieron de Pura Vida en el año 2007. Enfocados hacia las construcciones “verdes”, ellos expandieron sus experiencias con materiales reciclables y experimentan con llantas y otras técnicas modernas.

Para el proyecto en progreso de la escuela vocacional utilizaron materiales reciclables:

- Llantas usadas
- Costales de tierra
- Latas
- Eco-ladrillos
- Botellas plásticas rellenas de tierra
- Botellas de vidrio

En el año 2009 han construido:

Un muro de contención:

- 387 llantas de camión

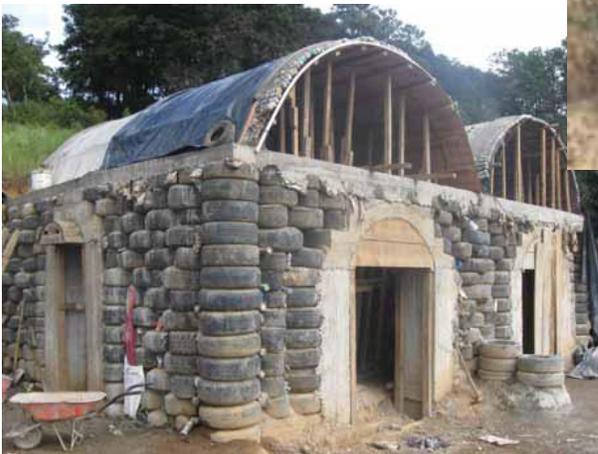
Un muro de contención:

- 233 llantas

Edificio:

- 14 llantas en alto
- 65 llantas cada hilada
- 2 puertas: 6 x 11 llantas
- 1 puerta: 3 x 11 llantas
- 1 ventana: 6 llantas
- 805 llantas

FUENTE: puravidaatitlan.org





6.4.3.3 Sistema ECO-TEC

Esta técnica es la innovación del técnico alemán de bio-construcciones, Andreas Froese, quien la aplica exitosamente desde el año 2001 en Honduras, Colombia y en muchos países del mundo. Las botellas plásticas como parte de los desechos sólidos se llenan con escombros colados, tierra o arena en vez de hacerlo con desechos plásticos, y las botellas quedan acostadas (horizontalmente) y no verticales, como los Eco-ladrillos. El sistema Eco-tec usa pilares con las mismas botellas en las esquinas de sus construcciones.



FUENTE: puravidaatitlan.org



FUENTE: puravidaatitlan.org



FUENTE: puravidaatitlan.org

6.4.3.3 Casas De contenedores (una muy buena opción)

Los módulos empleados en la construcción son contenedores, de esos que arrastran los trailers y que se usan como medio de almacenaje para la transportación de productos a través del mundo en inmensos barcos cargueros. Cabe destacar que la mayor parte de la mercancía de todo el mundo se mueven por este medio, y para aquellos países con una fuerte vida portuaria, estos contenedores son muy accesibles, económicos y en ocasiones un problema de reciclaje.

El uso y adaptación de estos contenedores para fines habitacionales, se trata de una manera original y con gran iniciativa, que permite afrontar el problema de la falta de vivienda o su construcción en zonas alejadas como los bosques.

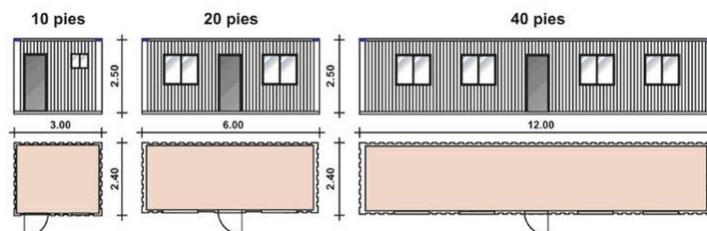
La idea se basa en el reciclaje y el ahorro energético, que sumados a una muy buena propuesta de diseño le permiten poder ofertar a sus habitantes viviendas económicas de bajo consumo energético con interesante, flexible y atractivo diseño.

Las ventajas de este tipo de casas son muchas, sostenibilidad, modernidad, rapidez, y principalmente el precio, los costos se reducen drásticamente, el precio de construcción de estas viviendas es el 30% de lo que cuesta levantar una casa tradicional si excluimos el precio del suelo.

Uno de los aspectos más importantes de esta propuesta es que los contenedores no simplemente se apilan unos sobre otros, sino que permite múltiples combinaciones que posibilitan la creación de espacios de transición muy interesantes.

Los espacios interiores están resueltos con materiales reciclables, y perfectamente aislados térmicamente, pero sin dejar de lado la estética, siendo esta realmente actual, moderna e incluso vanguardista.

Medidas de contenedores para tomar en cuenta.





CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Existen 3 medidas estándares, entre las cuales se encuentran los de 10, 20 y 40 pies; en todos los casos la altura de piso a piso es de 2.50 m, y un ancho aprovechable de 2.40.

A continuación una serie de imágenes que servirán de ejemplo de cómo se puede llegar a realizar viviendas tan funcionales, pero a la vez muy ecológicas y autosustentables.



FUENTE: gruponuevastecnicas.blogspot.com



FUENTE: gruponuevastecnicas.blogspot.com



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



FUENTE: gruponuevastecnicas.blogspot.com



FUENTE: gruponuevastecnicas.blogspot.com



FUENTE: gruponuevastecnicas.blogspot.com

En todas las imágenes anteriores queda claro que es un sistema estructural que se logra combinar muy fácilmente con otros sistemas.

Por otra parte el hecho de que su forma volumétrica es una figura muy regular, esto permite una versatilidad en sus diseños, utilizando métodos de diseño por modulación, lograremos volúmenes impresionantes que se adaptan incluso fácilmente a la morfología del terreno.

Por ser una estructura regular, tiene alta estabilidad, lo que lo hace aún mas versátil y no lo limita a trabajar solamente en una planta, sino que puede ser trabajado verticalmente, permitiendo a su vez que no solo funcione en proyectos de vivienda individuales sino que también en proyectos habitacionales múltiples como se verá a continuación.



FUENTE: gruponuevastecnicas.blogspot.com





CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



FUENTE: gruponuevastecnicas.blogspot.com



FUENTE: gruponuevastecnicas.blogspot.com

Y esto solo por poner algunos ejemplos, porque existe infinidad de propuestas que profesionales de la arquitectura y la construcción realizan, muchas de ellas ya son realidad, otras aún no. Esperemos que pronto estos sistemas constructivos sean el futuro en la construcción y de esta manera estaremos dando solución a muchos problemas que existen en nuestros medios.

6.4.4 Estufas ecológicas de lodo y arena (Lorena)

6.4.4.1 Ventajas

- Usamos los materiales del lugar, gastamos solo muy poco
- Usamos menos leña y así cuidamos el medio ambiente
- Nos enfermamos menos, porque el humo se va hacia fuera
- Mantenemos mas tiempo el calor de la estufa

6.4.4.2 Materiales

- Aproximadamente 15 carretillas de tierra
- Arena de acuerdo con la calidad de la tierra
- Uno o dos bultos de cal
- Un tiro de lámina con su sombrerito
- Madera y alambre para la hacer la caja de la cimbra
- Machete, cuchara grande y cuchillos para escarbar los hoyos
- Un pisón para apisonar.

➤ 6.4.4.3 Como construirla.

El tamaño de la estufa Lorena depende un poco del tamaño del comal. Se sugiere aproximadamente

90 cm. de frente, 120 cm. de fondo y mínimo 50 cm. de altura. De este tamaño (por adentro) tiene que quedar la caja que se va a usar como cimbra. La madera de la cimbra hay que untarla por dentro con aceite quemado o poner un plástico



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



para que no se pegue la mezcla y a la hora de descimbrar y se caiga un cacho de estufa.



FUENTE: www.oguiadacidade.com.br

Una vez hecha la cimbra, se prepara la mezcla de la tierra con la arena, cernimos o despedazamos muy bien para que no queden piedras y bolas de tierra, le agregamos la cal y el agua. ¡CUIDADO! La mezcla tiene que quedar bien seca, para que a la hora de apisonarla no tenga nada de agua. Si esta brillante, tiene mucha agua.

Se escoge el lugar donde va a quedar la estufa Lorena, se coloca la caja de la cimbra y poco a poco, y por capas echamos la mezcla dentro de la caja de la cimbra. Después de cada capa de mezcla se apisona muy bien con los pies y con el pisón, no olvidando los lados y las esquinas. Terminado el cubo de la estufa podemos descimbrar, o bien esperar hasta el día siguiente. Entonces se colocan el comal, las ollas que se vayan a usar y el tiro sobre el cuadro. Se marca alrededor de cada uno la forma con un cuchillo.

Empezamos a escarbar con el machete el hoyo del comal en forma diagonal hacia adentro aproximadamente 25 cm. Se escarban los hoyos de las ollas (se puede colocar la olla sobre el hoyo y ligeramente darle vueltas, sin presión, para que tome la forma de la olla). Se hace el hoyo para el tiro derecho hacia abajo. Se marca la entrada del fogón y se empieza a escarbar hasta encontrarse con el hoyo del comal. Se hacen dos túneles del tamaño de una mano y el brazo, ligeramente hacia arriba, hasta encontrarse con los hoyos de las ollas.

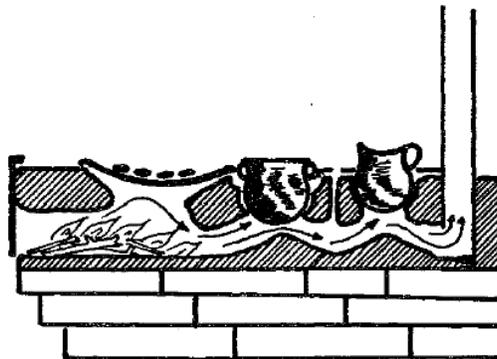
Al final se hacen dos túneles mas pequeños desde los hoyos de las ollas hacia el hoyo del tiro, también ligeramente hacia arriba. Hacer los túneles ligeramente hacia arriba es MUY importante, ya que el calor y el fuego siempre buscan salida hacia el oxígeno. Si los hacemos rectos se nos va a regresar el humo. En la entrada del fogón, en el piso, colocamos unas piedras planas, ahí donde va la madera. Ahora, con un poco de agua, detallamos muy bien todas las entradas, las superficies, para que la estufa se vea bonita.

Las necesidades de cada familia son diferentes, nos podemos ver creativos y hacerle a la estufa las modificaciones que queremos. Hay quienes le hacen una segunda entrada para hacer fuego a un lado para poner la olla de los frijoles, conectando este hoyo directamente con el tiro (ligeramente hacia arriba).

A continuación una imagen de la sección de la estufa Lorena, en donde muestra su funcionamiento interno.



FUENTE: Programa de Las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP)



FUENTE: Programa de Las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP)

Como cualquier tipo de construcción, si le ponemos más creatividad, logramos diseños muy bonitos, higiénicos y funcionales para cualquier necesidad. A continuación una serie de ejemplos de varios diseños de estufas Lorena o también conocidas como estufas mejoradas.



FUENTE: www.wachuma.host22.com



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



FUENTE: www.oguiadacidade.com.br



FUENTE: www.oguiadacidade.com.br

Recordar, que lo importante es el ahorro de combustibles y energéticos, como también de la salud de su familia. Y por otro lado la comodidad en cuanto al ahorro de dinero que se genera tanto en combustible como en la elaboración este tipo de estufas, que además son muy duraderas y de un mantenimiento muy fácil y barato.



CONDICIONES DEL SITIO

CAPÍTULO 7





CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



7.1 UBICACIÓN

Para determinar la mejor opción de terreno, debe tomarse en cuenta el análisis de tendencias de crecimiento del municipio de Río Blanco y así ver cual es el sector más apropiado para dicho fin. Debe estar ubicado en la periferia y con menor densidad.

Otros puntos que definirán la ubicación y localización del terreno, serán la dotación de servicios con los que cuenta, para satisfacer la demanda del equipamiento urbano del proyecto, por ejemplo:

Servicios Básicos

- Agua
- Drenajes
- Energía Eléctrica

Servicios complementarios

- Alumbrado Público
- Red de telefonía por cable
- Recolección municipal de basura

7.1.1 ACCESIBILIDAD

El terreno debe tener fácil acceso a través de calles que tengan gabaritos apropiados para el transporte urbano y extraurbano. Dichos gabaritos de vías extraurbanas principales deben tener dos carriles como mínimo de 3.50 metros de ancho cada uno, haciendo un total mínimo de 7.00 metros de ancho por los dos, con banquetas para peatones a cada lado. Si fuera necesario podrá haber espacio para crear carriles auxiliares o vías secundarias de 3.00 metros de ancho como mínimo, preferiblemente asfaltadas, con bifurcaciones e intersecciones a nivel. Evitar hacer movimientos masivos de tierra para crear accesos principales.

7.1.1 VIABILIDAD ECONÓMICA

La organización ya cuenta con el terreno, lo que garantiza que la inversión no encarezca.

7.1.2 TAMAÑO DEL TERRENO

El terreno debe tener una superficie adecuada para albergar los proyectos de este tipo, este terreno se adapta a las necesidades, ya que tiene un área de 5,433.40 m², siendo lo suficientemente grande como para un proyecto de este tipo que será como el modelo para el altiplano.

7.2 VOCACIÓN DEL SITIO

Para determinar la mejor opción de terreno para la ubicación del proyecto, se tomaron en cuenta factores tales como:



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



7.2.1 FACTORES FÍSICOS Son aquellos donde se incluyen las características físicas del terreno como su tamaño, topografía, estructura del suelo, visuales, vegetación, el microclima que se genera en el terreno y el paisaje del mismo; todos estos aspectos van a determinar en gran parte el confort ambiental del proyecto, ya que de ellos también depende el tipo de propuesta arquitectónica que se haga, de acuerdo a los requerimientos de diseño para la región.

7.2.2 FACTORES SOCIALES

Son aquellos donde se incluyen las características propias del sector donde se ubica el terreno tales como: el aspecto legal del terreno (propiedad de quien es), servicios básicos (agua, drenaje, electricidad), accesos al sitio y ubicación de éste, uso del suelo (residencial, industrial, recreación), equipamiento urbano del sector (educación, salud, recreación, vivienda, cementerio, comercio).

Todos estos aspectos van a determinar si es conveniente ubicar el proyecto en el sector del terreno, tomando en cuenta si se tienen los servicios que se necesitan y si la ubicación del terreno se encuentra en un sector óptimo de forma que no altere la calidad de vida de los pobladores.

7.2.3 FACTORES DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL ENTORNO:

Son aquellos donde se incluyen aspectos ambientales (aire, agua, suelo, ruido), culturales y urbanísticos (congestionamiento urbano, integración de poblados). Todos estos aspectos permitirán conocer la situación actual del sitio, con el fin de determinar si la ubicación de éste no alterará drásticamente el entorno.

En cada factor se analizan aspectos específicos a los que se les da una ponderación de 1 a 5 de acuerdo a la comparación entre la característica óptima y la que tienen los terrenos, con el propósito de determinar si tienen las características mínimas para albergar un proyecto como el que se plantea.

7.3 ANÁLISIS DEL SITIO

Uno de los factores fundamentales en el diseño de este proyecto es el climático, sus fortalezas como sus debilidades. Por lo cual es necesario realizar un estudio intenso acerca de este, donde se exponen temas como la temperatura, soleamiento, precipitación pluvial y vientos; que nos permitirán realizar un diseño que se ajuste a éstos, de manera que el proyecto sea lo mas confortable posible y dependa totalmente de su entorno natural.

Asimismo a partir de este análisis y su integración en el proyecto, se permitirá el ahorro de energía, combustible y la reutilización de los recursos naturales que brinda el sitio.



7.3.1 ANÁLISIS CLIMÁTICO

Es el resultado de múltiples variables tales como la "temperatura, el soleamiento, los vientos, la precipitación pluvial, la humedad relativa, que al analizarse conjuntamente dan resultados de cómo afecta el clima al ser humano, así como también sirven de punto de partida para determinar espacios arquitectónicos y urbanísticos de una ciudad. De acuerdo a los parámetros climáticos que se manejan en el país, el clima de la ciudad de San Marcos está catalogado como frío y basado en este criterio se toman los requerimientos de diseño para este clima en el siguiente cuadro:



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



ANÁLISIS CLIMÁTICO

VARIABLE	CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTOS DE DISEÑO	PROBLEMA A RESOLVER
TEMPERATURA	Temperatura promedio de 9.7° C a 25.8°C Temperatura absoluta de 5.6° C a 24.8° C • Temperatura media; 21.3 ° C	• Ventilación cruzada, norte – sur • Ventanas orientadas sobre el eje norte-sur • Ventanas grandes en partes altas • Techos con características termo acústicas reflectantes	• Ventilación y sombra • Estabilizar el confort térmico
SOLEAMIENTO DIRECTO	• Brillo Solar Promedio: 160.3 horas / mes • • Brillo Solar 5.5 horas / día	• Orientación sobre el eje norte – sur • Ventanas pequeñas sobre eje este y oeste • Voladizos en áreas expuestas al Sol	• Soleamiento del día • Enfriamiento en meses de baja temperatura
VIENTO DOMINANTE	• Vientos dominantes de NNE – SSO • Vientos polvorientos • Velocidad del viento: 7 kms / hora	• Ventanas grandes sobre el eje norte–sur • Barreras naturales para obstrucción del viento en lugares donde no se requiere	• Extracción de aire caliente de las edificaciones • Estabilizar la temperatura
PRECIPITACIÓN PLUVIAL	• Precipitación Máxima: 974.4 Mm. Anuales • Precipitación Máxima: 207.4 Mm. mes de agosto.	• Almacenamiento de agua pluvial para usos no de consumo personal • Red de alcantarillado	• Escasez de agua en verano • Evitar inundaciones
HUMEDAD RELATIVA	• Humedad Relativa Media: 65% • Humedad Máxima: 95 % • Humedad Mínima: 42 %	• Soleamiento en espacios húmedos • Ventilación cruzada • Espacios abiertos	• Vientos húmedos • Estabilizar el confort ambiental



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



MAPA No. 1
ANÁLISIS CLIMÁTICO DEL SITIO





CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



7.3.2 ACCESIBILIDAD

El terreno no tiene problemas en cuanto al tema de accesibilidad vehicular, ya que colinda con la calle principal localizada al oeste del terreno y es de doble vía con un ancho de 8 metros. Esta comunica al norte con el municipio de Cabricán y al sur con la cabecera municipal de Río Blanco. El problema más representativo es precisamente que esta calle no es asfaltada, sino de terracería; también existe problema de drenaje, ya que no existe una red de drenaje municipal, por lo cual la corriente desemboca directamente dentro del terreno escogido para el proyecto por lo que se deberá trabajar en ese aspecto para aprovechar el agua llovida hacia las plantaciones existentes dentro del solar.

En cuanto a la accesibilidad peatonal, el gabarito actual no cuenta con aceras o banquetas definidas, por lo tanto se propondrá una solución a este problema dentro del proyecto.

MAPA No.2 ACCESIBILIDAD AL SITIO





CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



7.3.3 TOPOGRAFÍA

El terreno cuenta con distintas pendientes, lo cual lo hace mas interesante en cuanto a los beneficios que esto representa para el proyecto. Su variación esta de entre el 0 al 30% en las zona mas irregular.

A continuación se presenta un cuadro donde se dan las recomendaciones para las diferencias de niveles que existen en el terreno para un mejor manejo de éste, tanto en el diseño del proyecto como la esencia del mismo que es la autosustentabilidad y la reutilización de los recursos naturales.

VARIABLE	CARACTERÍSTICAS	REQUERIMIENTOS DE DISEÑO	PROBLEMA A RESOLVER
0-5%	<ul style="list-style-type: none">• Sensiblemente plano, apto para construcción.• Drenaje adaptable, estancamiento del agua.• Ventilación y soleamiento medio, visibilidad limitada.	<ul style="list-style-type: none">• Construcción de alta densidad.• Crear espacios de esparcimiento adecuadamente sombreados, aprovechar para construcción.• Facilitan la recarga de los mantos acuíferos.	<ul style="list-style-type: none">• Sombras.• Estancamiento del agua.• Disposición de drenajes.
5-10%	<ul style="list-style-type: none">• Variación de las pendientes entre bajas y medias.• Apto para construcción.• Ventilación adecuada y soleamiento constante.• Drenaje fácil, erosión media. Buena visibilidad.	<ul style="list-style-type: none">• Adaptable para actividades recreativas.• Construcción de mediana densidad.• Aprovechamiento de la visual.	<ul style="list-style-type: none">• Movimiento de tierras.• Orientación favorable que facilite el drenaje.
10-15%	<ul style="list-style-type: none">• Pendientes y drenajes variables.• Visibilidad amplia, ventilación aprovechable y buen soleamiento.• Suelo accesible para construcción.	<ul style="list-style-type: none">• Adaptable para zonas de reforestación y conservación.• Construcción de mediana densidad.	<ul style="list-style-type: none">• Mayor movimiento de tierras.• Cimentación de características irregulares.• Susceptibilidad a la erosión.
15-35%	<ul style="list-style-type: none">• Pendientes altas, pero utilizables.• Laderas frágiles.• Zonas deslavadas, susceptibles a la erosión.	<ul style="list-style-type: none">• Áreas para reforestación y conservación.• Construcción de baja densidad.	<ul style="list-style-type: none">• Soleamiento extremo.• Erosión fuerte.• Refuerzo de las laderas.• Aumento del costo de cimentación.
35 - 80%	Laderas frágiles y susceptibles a la erosión.	<ul style="list-style-type: none">• Área para reforestación.	<ul style="list-style-type: none">• Erosión fuerte.



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA

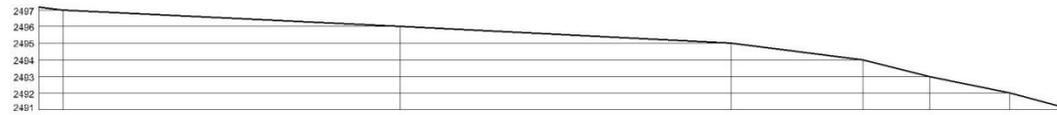


MAPA No. 3
TOPOGRAFÍA DEL SITIO





SECCIONES DEL SITIO



SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B





7.4 TIPOLOGÍA Y TECNOLOGÍA CONSTRUCTIVA

Actualmente la tipología de las construcciones dentro del municipio de Río Blanco y específicamente en la aldea Las Manzanas, presenta poco aporte arquitectónico, pero si mucho impacto ambiental.

El impacto se debe a los materiales que se utilizan, que contaminan el medio ambiente en gran manera, ya que se utilizan mayormente materiales como el block de pómez, y el concreto armado. Una de las razones por las cuales se construye con este sistema es por el gran porcentaje de persona que migran hacia los Estados Unidos y construyen sus viviendas con estos sistemas, pensando que están mejorando su modo de vida, pero inconscientemente esta afectando a la naturaleza como al hermoso paisaje que brinda el municipio.

Uno de los objetivos principales de este proyecto, es crear conciencia en la población, de manera que entienda que existe otros sistemas constructivos que son tan estables como la mampostería de block de pómez y el concreto armado, pero que al mismo tiempo tienen un bajo impacto ambiental, y son fáciles de construir, lo cual es un beneficio para los habitantes del lugar.

Para este proyecto, esta previsto utilizar materiales fabricados muchos de ellos a base de tierra, como por ejemplo: **el adobe y el súper-adobe**, que son muy amigables con la naturaleza y que permiten trabajar otro tipo de formas en las volumetrías de los objetos arquitectónicos. También se trabajará el **ferrocemento** y sistemas combinados en donde se puede combinar con el concreto armado, madera y metal pero en baja escala para no entorpecer el objetivo principal del proyecto.

A través de la implementación de estos materiales, se pretende que el proyecto si tenga impacto per a nivel paisajístico por su gran aporte al mismo y que de esta forma, se convierta en un hito para la población, y que este pueda ser visitado por cualquier poblador que así lo desee para entender que existen sistemas constructivos muy buenos y que dan la misma calidad arquitectónica que los convencionales.

7.5 SERVICIOS BÁSICOS

El terreno, cuenta con abastecimiento de tendido eléctrico, suficiente para satisfacer el proyecto.

Lo mismo sucede con el agua, que si existe abastecimiento municipal, es decir que si hay servicio de agua potable, aunque con mucha limitación por lo que se resolverá el tema del agua con el agua llovida como parte de la autosustentabilidad del proyecto. Con el tema de los drenajes, no existe red de drenaje municipal, pero no es fundamental ya que dentro de la permacultura existen sistemas alternativos para el manejo y reutilización de aguas grises y no



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



necesita de drenajes para aguas negras, ya que las excretas se reutilizan como un abono para las siembras.

No cuenta con servicio de alambrado para telefónico, sin embargo si existe señal para el uso de celulares e internet, lo que hace que el terreno no tenga una falta de comunicación, sino que por el contrario lo enriquece en este aspecto.

7.6 GEOLOGÍA E HIDROLOGÍA

El tipo de suelo que predomina en el municipio es poco profundo, pero suficiente para mantener una capa vegetal permanente. Sin embargo por el clima que es tan frío se realizará una investigación para sembrar cultivos que sea adaptables a éste.

La hidrografía es un elemento importante que debe ser tomado en cuenta en el desarrollo de todo proyecto, así como también, la utilización adecuada de un manejo eficiente de las aguas llovidas y las escorrentillas naturales que se dan por la topografía del suelo. La hidrografía del terreno es muy favorable para aprovecharla para la hidratación de los cultivos, sin que haya necesidad de malgastar el agua potable.

Asimismo se pueden realizar depósitos naturales para el abastecimiento de agua que no vaya a ser para consumo humano.

7.7 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Por pertenecer a un área periférica de la urbanización, dentro de los contaminantes se podrían mencionar: el polvo que se ocasiona por falta de asfalto en la carretera, los malos olores provocados por la crianza de ganado estos 2 correspondiente a la contaminación en el aire.

En lo que respecta a la contaminación visual, no existe a la fecha ningún tipo de contaminante visual más que las viviendas que alteran el paisaje natural.

El impacto auditivo también es inexistente a no ser por el ruido ocasionado por los vehículos particulares y los colectivos que circulan por la carretera.

7.7 VISUALES

Las mejores visuales que se pueden observar se localizan al Nor-Occidente del terreno, en donde se aprecia un bosque natural inmenso, además de las montañas que rodean la aldea. Estas son muy importantes, ya que los objetos arquitectónicos se orientarán hacia esa zona para un mayor confort visual. A continuación se graficará a través de un mapa, el resumen de todos estos factores que alteran de una u otra forma el proceso del diseño de un proyecto arquitectónico de éste tipo.



DEFINICIÓN DEL PROYECTO

CAPÍTULO 8





CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



8.1 DEFINICIÓN ESPECÍFICA DEL PROYECTO

Habiendo analizado anteriormente las cualidades del territorio y particularmente el terreno seleccionado, para este proyecto. Sabemos que el terreno posee potencialmente una gran riqueza de recursos naturales y necesarios para la realización de un centro permacultural, que a su vez funcione como un lugar de enseñanza y aprendizaje tanto teórico, como práctico de la bioarquitectura.

El atractivo definitivamente será el cuidado del medio ambiente, a través de la jardinería, la reutilización de los recursos naturales y por supuesto la autosustentabilidad que proveerá el sitio a sus agentes y usuarios.

8.2 AGENTES Y USUARIOS

8.2.1 AGENTES

Los agentes son las personas que prestarán los servicios del proyecto y administrarán el equipamiento del mismo.

8.2.1.1 DEFINICIÓN CUALITATIVA

Los agentes del proyecto serán personas dedicadas a la permacultura, muchas de ellas incluso no nacionales, que se dedican a la divulgación de este sistema de autosustentabilidad y cuidado del medio ambiente, así como colaboradores nacionales.

Este se conformará mayormente por personas adultas, comprendidos entre 25-50 años de edad.

8.2.1.2 DEFINICIÓN CUANTITATIVA

La cantidad de agentes que se requerirá para la atención del Instituto de Permacultura, de acuerdo con las actividades que se realizan dentro de estos centros es la siguiente:

- 1 Administrador del Centro
- 2 Encargados de Seguridad y vigilancia
- 4 Personas encargadas de la atención al público (anfitriones, cocineros y mantenimiento)
- 4 Enseñadores de la Permacultura y la Bioarquitectura.
- 5 Colaboradores de eventos (limpieza, compras, equipo, etc.)

8.3 USUARIOS

8.3.1 DEFINICIÓN CUALITATIVA

Como se había descrito anteriormente, el proyecto está enfocado mayormente a personas jóvenes que no estén comprometidos con asuntos familiares, ya que es más fácil hacer conciencia del cuidado del medio ambiente a los jóvenes que a los adultos. Por lo tanto estos se dividirán de la siguiente manera:



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



- 7-11 años, niños en etapa de aprendizaje y muy saludables, que desean experimentar nuevos conocimientos, de preferencia que pertenezcan a las aldeas circunvecinas a la aldea Las Manzanitas.
- 12-17 años, jóvenes saludables y fuertes, aún en etapa de aprendizaje, que tiene una visión distinta de su futuro.
- 18-25 años, jóvenes adultos, universitarios y futuros profesionales que a través de su profesión pueden lograr grandes cambios entorno al tema del medio ambiente. Además de que poseen la capacidad de difundir este tema en sus comunidades de forma categórica.
- Adultos con deseos de aprender formas nuevas de construcción y autosustentabilidad económica, nutricional y de vivienda.

En todos los casos se recomienda que sean personas, que sientan el deseo de aprender acerca de la permacultura y de la bioarquitectura, así como de anhelar la búsqueda de técnicas que nos permitan la conservación y preservación de nuestro medio ambiente.

8.3.2 DEFINICIÓN CUANTITATIVA

No existe un parámetro en torno al cálculo de personas que visiten anualmente un Centro de este tipo, ya que en Guatemala aún se desconoce mucho acerca del tema; por lo tanto se hará de forma estimada, tomando en cuenta que lo principal es favorecer siempre en entorno natural. Por esta razón no debe excederse el número de personas que hagan uso del establecimiento.

En base a estimación, se calcula que durante el año se pueden realizar hasta 3 talleres largos (3 semanas) cada 3 meses. Y por lo menos 2 minitalleres (3-5 días).

En cada taller se estimaría un total de 50 alumnos, esto multiplicado por 3 que es la cantidad de talleres que se realizarían al año, obtenemos un total de 150 personas por año. Pero recordemos que hay 2 minitalleres por año en los cuales se calculan hasta 15 alumnos por cada uno, esto hace un total de 30 personas en los minitalleres.

Por lo tanto en la suma de los totales obtenidos entre los talleres largos y los minitalleres, estamos hablando que al año el Instituto de Permacultura, será visitado por un aproximado de 180 alumnos por año.

Según la fórmula general de crecimiento exponencial o natural que dice:

$$V=V_0e^{Kt}$$

Donde:



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



V = valor de la función en el horizonte t
 V_0 = valor de la función en $t = 0$ (valor inicial)
 $e = 2.7182818$
 k = porcentaje de crecimiento anual,
 t = tiempo en años (horizonte de proyección)

Entonces si:

$V_0 = 21\%$ (0.21) $t = 10$ años

$V = 180 * e^{(0.21 * 10)}$

$V = 180 * 8.166$

$V = 1,469$ visitantes anuales al 2,021

De no ser así, la capacidad de carga estimada se alcanzaría en un período 12 años, lo que permite que el proyecto propuesto tenga un período de vida útil razonable.

8. 4 PREMISAS DEL DISEÑO

8.4.1 MEDIO AMBIENTE

Por ser un proyecto cuyo objetivo es el cuidado del medio ambiente, este factor es el más importante ya que de él parte la idea y necesidad de realizar un proyecto de este tipo.

Entre las premisas que afectan en gran escala al proyecto se encuentran las siguientes:

- Preferible no utilizar áreas verdes o reforestadas que alteren el microclima del lugar.
- Aprovechar la topografía del terreno para ubicar las diferentes edificaciones, haciendo un análisis topográfico del sitio.
- Evitar el masivo movimiento de tierras lo cual alteraría el sitio como también encarece el costo del proyecto. (Ver figura)



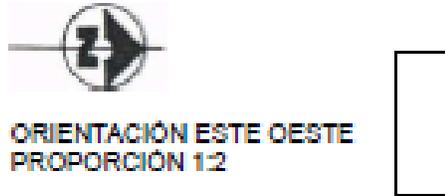


CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Orientar el lado más largo de las edificaciones sobre el eje este oeste para aprovechar los vientos cruzados y evitar la exposición al sol.

Preferible que las edificaciones tengan proporción 1:2 con el lado mayor hacia el norte y sur. (Ver figura)



Por ser clima frío el de Río Blanco, emplear cubiertas altas con ventanearía alta para mejor confort ambiental.

Utilizar elementos complementarios que ayuden a mejorar el confort interior de las edificaciones como vegetación interior y árboles en el exterior que proporcionen sombra. (Ver figura)



Sembrar plantas y árboles cercanos a las edificaciones con el fin de proporcionar áreas sombreadas que mantengan fresco el interior de las edificaciones.

La vegetación ayudará a disminuir la alteración ambiental en el sector, ayudando a disminuir el aire contaminado y el ruido producido por automóviles. (Ver figura)

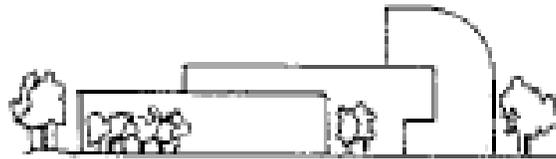


8.4.2 PREMISAS MORFOLÓGICAS

EDIFICACIONES

Buscar la tipología de las edificaciones para tener integración morfológica adecuada, tomando en cuenta el buen funcionamiento de las mismas.

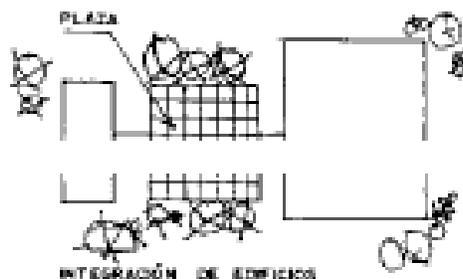
Utilizar una tipología arquitectónica atractiva y funcional basada en la tecnología ancestral combinada con tecnologías modernas que se integre al entorno. Tomar una forma base para todo el conjunto, la cual podrá ser repetitiva con el fin de lograr integración de conjunto. (Ver figura)



Las edificaciones de distinto uso deben ser integradas en el exterior a través de elementos como plazas, caminamientos, áreas de estar, vegetación, etc.

Utilizar vegetación en áreas abiertas para integrar la horizontalidad de las edificaciones con el propósito de evitar un impacto visual fuerte. Con el afán de favorecer el paisaje y al medio ambiente, se implementarán techos vivos en las cubiertas de las edificaciones.

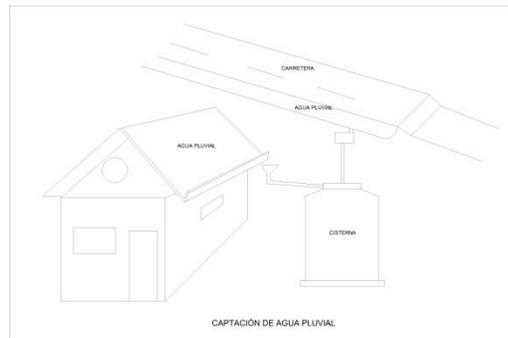
En un proyecto arquitectónico donde exista gran cantidad de personas debe contarse con servicios complementarios para todo el conjunto como servicios sanitarios, seguridad, etc. (Ver figura)



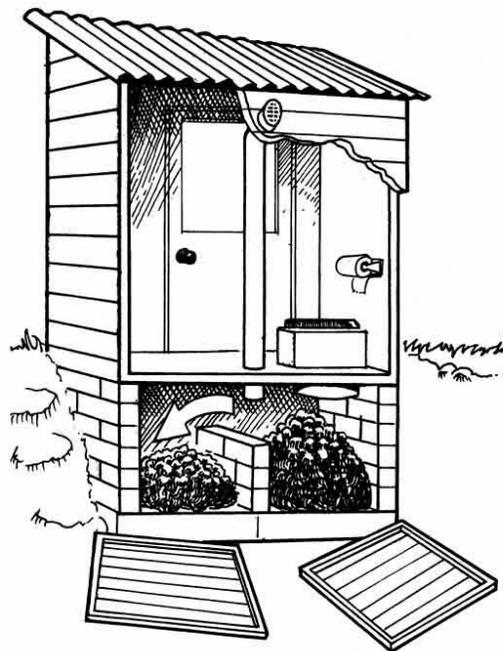
8.4.3 SERVICIOS BÁSICOS

El proyecto debe contar con un sistema de abastecimiento de agua potable a través de caudales tratados y entubados. Con un sistema también de depósitos de agua para emergencias de escasez en el sector.

Emplear sistemas adecuados de la reutilización del agua llovida como cisternas o depósitos para aprovechar este recurso natural dentro del proyecto. (Ver figura)



En este proyecto, no es necesario un circuito de drenaje, ya que parte de la autosustentabilidad es la creación de composta o abono natural, el cual se producirá con las excretas de los usuarios, para esto se construirán letrinas aboneras. (Ver figura)

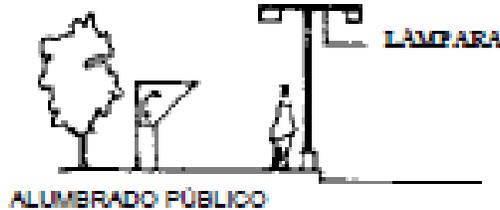




CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Cada sector del proyecto debe contar con un circuito eléctrico independiente para facilitar su mantenimiento y reparaciones ubicadas en un área específica. El sistema eléctrico debe tener la capacidad para abastecer a todo el proyecto con corriente 110 y 220 voltios. Debe contarse con servicio de iluminación pública en áreas abiertas tomando en cuenta la mejor opción para ello. (Ver figura)



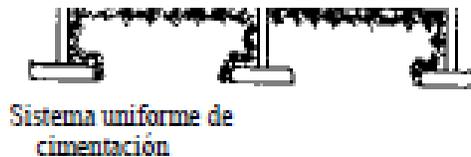
8.4.4 DISEÑO TECNOLÓGICO

8.4.4.1 CIMENTACIÓN

Este debe responder a las necesidades de las edificaciones.

De preferencia el terreno no debe haber sido rellenado, para así evitar hundimientos de las edificaciones, no debe tener fallas geológicas ni áreas expuestas a desastres como inundaciones, deslaves, etc.

La cimentación debe ser de un sistema uniforme y sólido. (Ver figura)

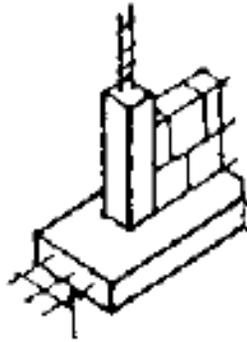


8.4.4.2 ESTRUCTURA VERTICAL

Debe ser resistente e integrable a todo el conjunto.

Debe ser a través de columnas principales y muros de carga distribuidos de acuerdo al tipo de cubierta que se utilice.

Utilizar un sistema vertical funcional y estético que sea de integración al entorno. Podrán utilizarse paneles de división cuando sea requerido sólo tabicación entre ambientes. (Ver figura)



CONCRETO ARMADO

CIMENTO CORRIDO

8.4.4.3 ESTRUCTURA HORIZONTAL

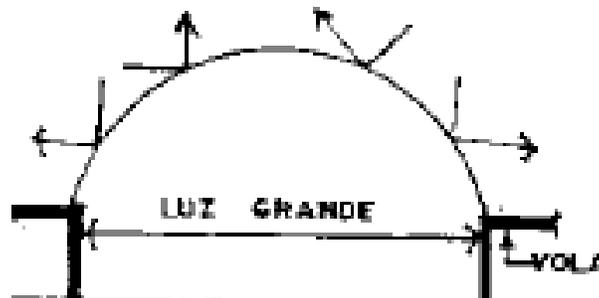
El cerramiento vertical como su estructura debe responder a las actividades que se realizarán en las edificaciones

El tipo de estructura dependerá de las luces a cubrir, de la función del interior de los edificios y del confort que se desea lograr. Si las luces a cubrir son grandes debe pensarse en una cubierta que no incremente el costo y sea funcional como por ejemplo las cubiertas liviana curvas autoportantes que también ayudan al confort ambiental debido a su coeficiente de transmisión térmica.

Donde las luces son más pequeñas y se necesite de individualidad se podrá utilizar un sistema de concreto.

Podrán utilizarse voladizos o aleros en el exterior que ayuden el .confort ambiental.

Los sistemas seleccionados deben integrarse al entorno natural por su forma, textura y color. (Ver figura)



8.4.5 DISEÑO CLIMÁTICO

8.4.5.1 ORIENTACIÓN

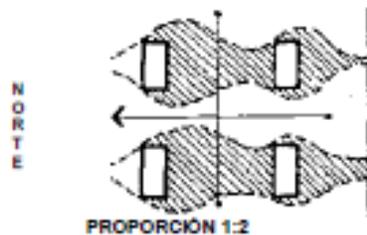
La ubicación de los elementos arquitectónicos debe responder los factores climáticos del lugar.

Orientar las fachadas mayores sobre el eje norte-sur para reducir exposición de radiación solar y aprovechar la circulación de aire dentro de las edificaciones.

Diseñar los ambientes de preferencia con proporción 1:2 (ancho: largo) con el fin de aprovechar la ventilación y soleamiento.

Ubicar las edificaciones próximas entre sí, para reducir la superficie de radiación solar.

Los ambientes de poca permanencia deben ubicarse sobre el eje este-oeste que funcionen como barreras térmicas. (Ver figura)



8.4.5.2 VEGETACIÓN

Crear ambientes agradables y confortables, tanto interiores como exteriores.

Emplear especies propias de la región para no alterar el ecosistema existente.

Utilizar la vegetación como barreras naturales que proporcionen sombra, contrarresten la acción directa del sol y el viento, disminuyendo a la vez la reflexión.

Se logra reducir los efectos provocados por la contaminación visual, auditiva y ambiental.

Demarcar espacios específicos y definir circulaciones peatonales y vehiculares.

Utilización de vegetación en patios y jardines tanto interiores como exteriores. La altura de la vegetación debe responder a los aspectos funcionales tales como: bloqueo visual a vistas no deseadas, evitar erosión del suelo y bloque de fuertes vientos y polvo. (Ver figura)



8.4.5.3 COMODIDAD AMBIENTAL

Deben tomarse en cuenta aspectos ambientales para obtener el confort fisiológico y térmico para los usuarios.

El diseño climático de las edificaciones de clima frío debe proporcionar una zona cómoda de:

13 - 21° C en el día

7°-14° C en la noche

50 - 100% humedad relativa

Proporcionar sombras si la temperatura asciende de 21° C. Dotar de una adecuada ventilación si la temperatura es alta. (Ver figura)



BARRERAS PARA EVITAR VIENTO CON VEGETACIÓN

Y la humedad es de 30 a 85%.

- Procurar una ventilación constante, cruzada y sin corrientes de aire, empleando ventilación cenital o artificial en ambientes donde se considere necesario.
- Colocar ventanería en las fachadas norte - sur, adecuadamente protegidas del ángulo solar. Las aberturas orientadas al viento dominante deberán ser menores que las de la salida y deben ubicarse más abajo.
- Si fuera necesario ubicar ventanería en fachadas este y oeste, deben estar protegidas con elementos tales como, parteluces, voladizos, aleros, cenefas, vegetación.
- El área de ventanas está regido por las condiciones climáticas de la región, manteniéndose el criterio general de considerar las aberturas entre el 20 y 35%

del área de piso con un mínimo de 15% del área para ventilación, para ambientes cuyas actividades así lo requieran, excluyendo servicios sanitarios, bodegas, etc.

- Optimizar la ventilación y la iluminación en los diferentes ambientes, de acuerdo a las actividades que en ellos se realicen.
- Evitar las corrientes de aire directas mediante la utilización de barreras naturales: árboles, setos, etc. Utilizar árboles de medio follaje considerando vientos de 20 a 30 kms/hora, ya que esto disminuirá el viento en un 47%.
- Emplear colores adecuados, preferiblemente claros, para las fachadas y los ambientes que beneficien la comodidad y proporcionen frescura.
- Puede utilizarse un sistema de ventilación pasiva de Efecto Venturi (ventilación cruzada en la parte superior de la construcción) o el Efecto Chimenea (entrada del viento por la parte de abajo y la salida por la parte superior de la construcción, por la diferencia de temperatura y circulación del viento). (Ver figuras)



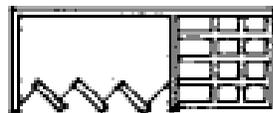
VENTILACIÓN CRUZADA



EFFECTO VENTURI



EFFECTO CHIMENEA



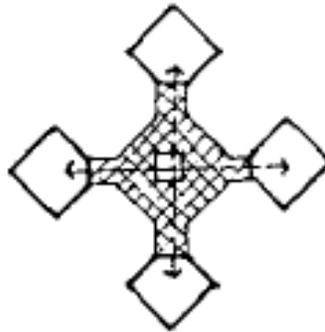
UTILIZACIÓN DE PARTERRUCEST PÉRGOLAS

8.4.6 PAISAJE NATURAL Y URBANO EN EL CONJUNTO

8.4.6.1 SECTORIZACIÓN

Zonificar los grupos funcionales del proyecto y relacionarlos entre sí.

Ubicar los grupos funcionales de acuerdo a las actividades y requerimientos de cada uno procurando el empleo de espacios abiertos que sirvan de enlace entre los mismos. En la sectorización debe considerarse la afinidad entre los grupos funcionales para la disposición de espacios comunes. (Ver figura)



UTILIZACIÓN DE PLAZAS

8.4.6.2 CAMINAMIENTOS

Proporcionar los medios adecuados para la circulación de peatones.

Proporcionar confort y seguridad a los peatones por medio de caminamientos amplios, limitados, señalizados y protegidos contra los factores climáticos prevaecientes.

Aprovechar la topografía existente en el terreno y adecuarlas a las vías peatonales manteniendo una pendiente general del 1%. Incluir áreas de estar en el recorrido de los caminamientos e integrados al paisaje, ubicados en donde la visual sea atractiva.

Se recomienda un ancho mínimo de 1.70 mts., para pasillos y demás circulaciones.

Las áreas con mayor afluencia de usuarios deben ser techadas.
Los caminamientos deben estar señalizados e iluminados.

Utilizar de preferencia materiales poco reflexivos y que absorban la radiación solar que eviten el calentamiento.

Utilizar plazas como punto de partida y enlace de los caminamientos, sirviendo como vestíbulos abiertos. (Ver figura)



CAMINAMIENTOS AMPLIOS E ILUMINADOS

8.4.6.3 PLAZAS Y JARDINES

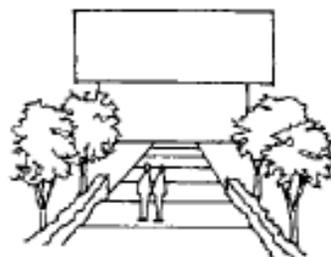
Vestibular los grupos funcionales y distribuir a los usuarios a través de caminamientos hacia sectores específicos.

Crear espacios agradables que purifiquen el medio ambiente y que sean estéticamente funcionales.

Contar con una plaza principal que se convierta en el punto de convergencia e interrelación para los usuarios entre los distintos sectores del proyecto.

Que de las plazas pueda apreciarse la perspectiva arquitectónica de las edificaciones.

Uso de vegetación, elementos decorativos y funcionales como: bancas, faroles, etc., que en su conjunto provean de un ambiente agradable y seguro al usuario. (Ver figura)



PERSPECTIVA DE LAS EDIFICACIONES

BANCAS

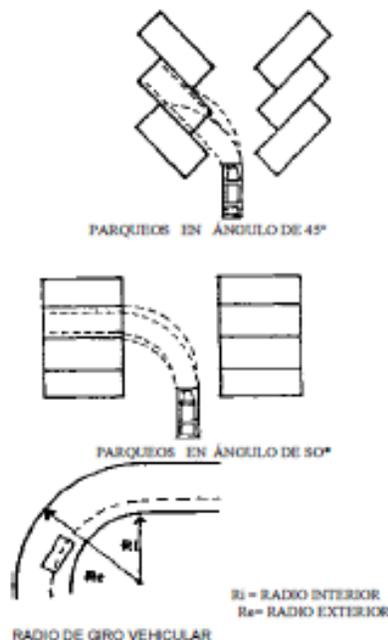


ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

8.4.6.4 ESTACIONAMIENTOS

Permitir el parqueo y circulación de vehículos, tanto de agentes como de usuarios de las instalaciones.

- Sectorizar las áreas de parqueos para usuarios, agentes y área de servicios.
- Sectorizar las áreas de parqueos para taxis, fleteros y camiones.
- Ubicar un parqueo unificado para buses de parrilla, pullman y microbuses, debe tener cada uno un área específica por ser buses de distinto tamaño.
- Las dimensiones estándar para plazas de parqueos serán: vehículos: 2.50 * 5.00 mts., buses: 3.50 * 10.00 mts., camiones: 3.50 * 10.00 mts.
- Los radios de giro interior mínimos de los vehículos motorizados serán: vehículos: 4.67 mts., buses: 6.94 mts., camiones: 8.66 mts.
- Los radios de giro exterior máximos de los vehículos motorizados serán: vehículos: 7.87 mts., buses: 10.87 mts., camiones: 13.39 mts.
- Las plazas de parqueos para cualquier tipo de vehículo pueden tener ángulos de 45° o 90°. (Ver figura)



8.4.6.5 MOBILIARIO URBANO

Las instalaciones deben estar apoyadas con recursos de utilidad para los usuarios, que impliquen comodidad y ornato para el proyecto.

Contemplar la ubicación estratégica de depósitos de basura en todos los sectores del proyecto.

Contemplar áreas de descanso con bancas que brinden confort durante su uso. Ubicarlas en lugares con vistas agradables. (Ver figura)



BASURA MOBILIARIO URBANO

8.5 PREMISAS ECONÓMICAS

8.5.1 APOYO PRESUPUESTARIO

Este será mayormente aportado por Organizaciones no Gubernamentales O.N.G. nacionales e internacionales, así como entes nacionales que se interesen, estos pueden ser la municipalidad local o el Ministerio del Medio Ambiente. Como también las universidades nacionales se pueden involucrar para que este proyecto sea sustentable.

El terreno ha sido cedido por una organización no lucrativa, ya que cree que este tipo de proyectos, puede ser una solución al problema de vivienda, agua potable, alimentación y que sea el inicio de una educación que haga conciencia al cuidado del medio ambiente.

8.6 PREMISAS SOCIALES

En este tema, se involucran tres tipos de entes que visitarán el proyecto, entre los que se mencionan:

Local, nacional e internacional.

En los tres casos, se transportarán bajo su cuenta, en grupos estudiantiles o grupos a fines, utilizando vehículos propios o buses, pertenecen a todo tipo de clase social y de todas las edades.



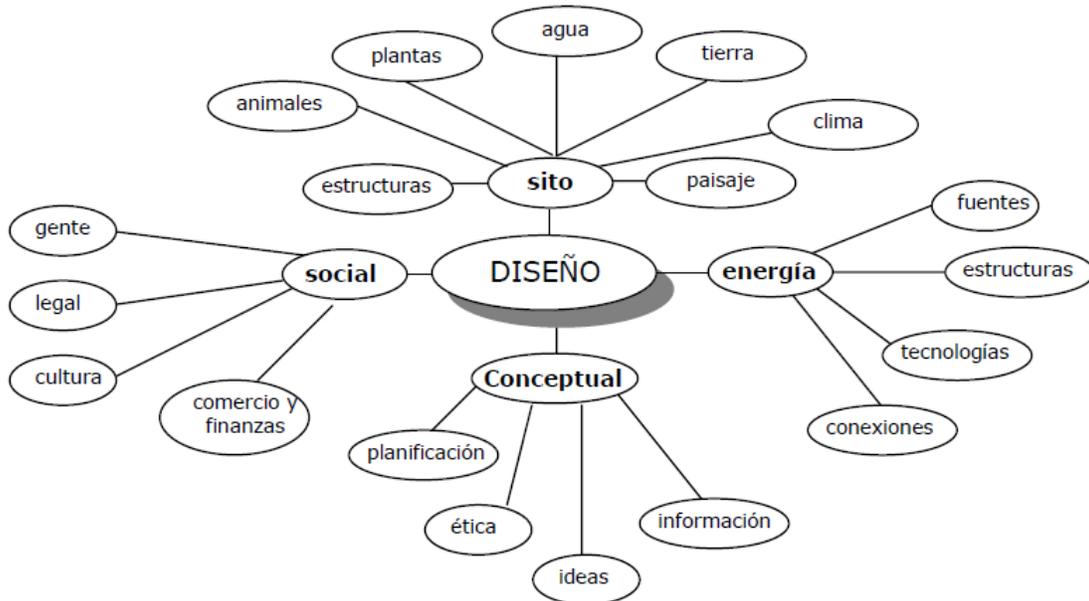
FUNDAMENTACIÓN DEL PROYECTO

CAPÍTULO 9



9.1 IDEA

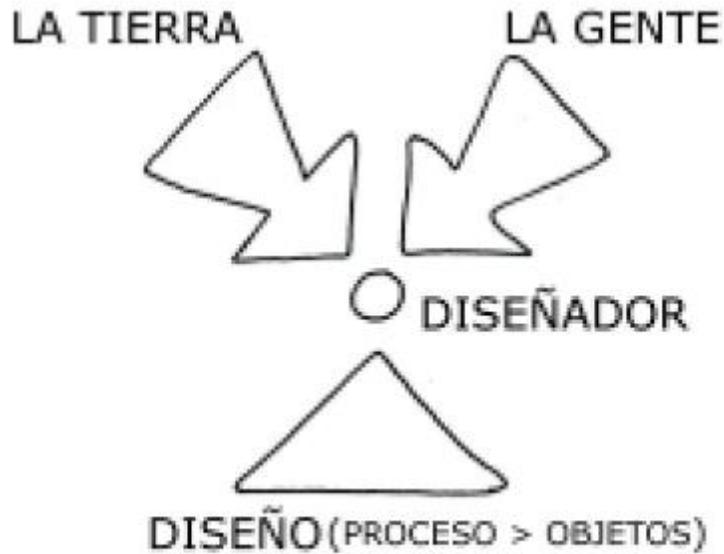
9.1.1 Composición de un diseño de permacultura



9.1.2 Proceso de diseño convencional

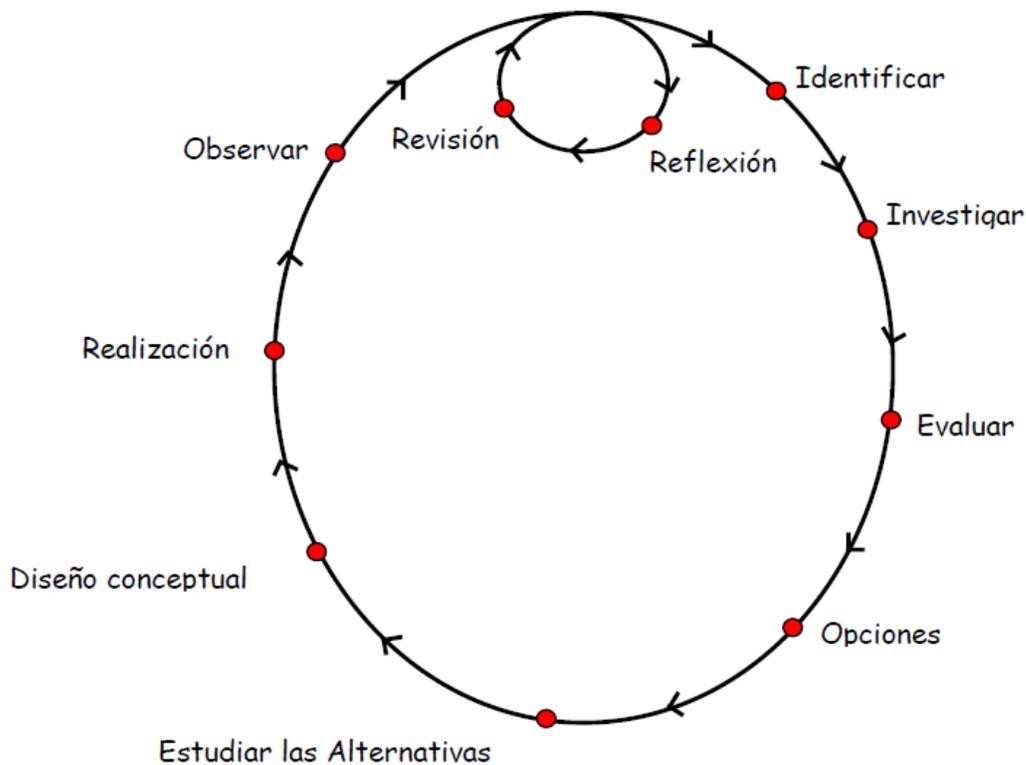


9.1.3 Proceso de diseño sostenible



9.1.4 Esquema del proceso de diseño

Diseñar es un proceso continuado





ZONIFICACIÓN DEL PROYECTO

CAPÍTULO 10





CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



Como ya se estudió en el Capítulo número 5, para poder zonificar nuestro proyecto según los principios de la permacultura, se debe regir en base a 6 zonas importantes las cuales son:

ZONA CERO: es el centro de actividad, proveedora de necesidades y conservadora de energía.

ZONA UNO: está cerca de la casa, es la zona más controlada y de uso más intenso. Por lo general no contiene animales ni muchos árboles grandes.

ZONA DOS: contiene arbustos grandes, frutales no muy grandes, cortinas rompevientos, estructuras, plantas y animales que requieren observación y cuidado. El agua es controlada y distribuida.

ZONA TRES: las áreas de los cultivos principales, granos y frutas para comerciar se encuentran todavía un poco más lejos.

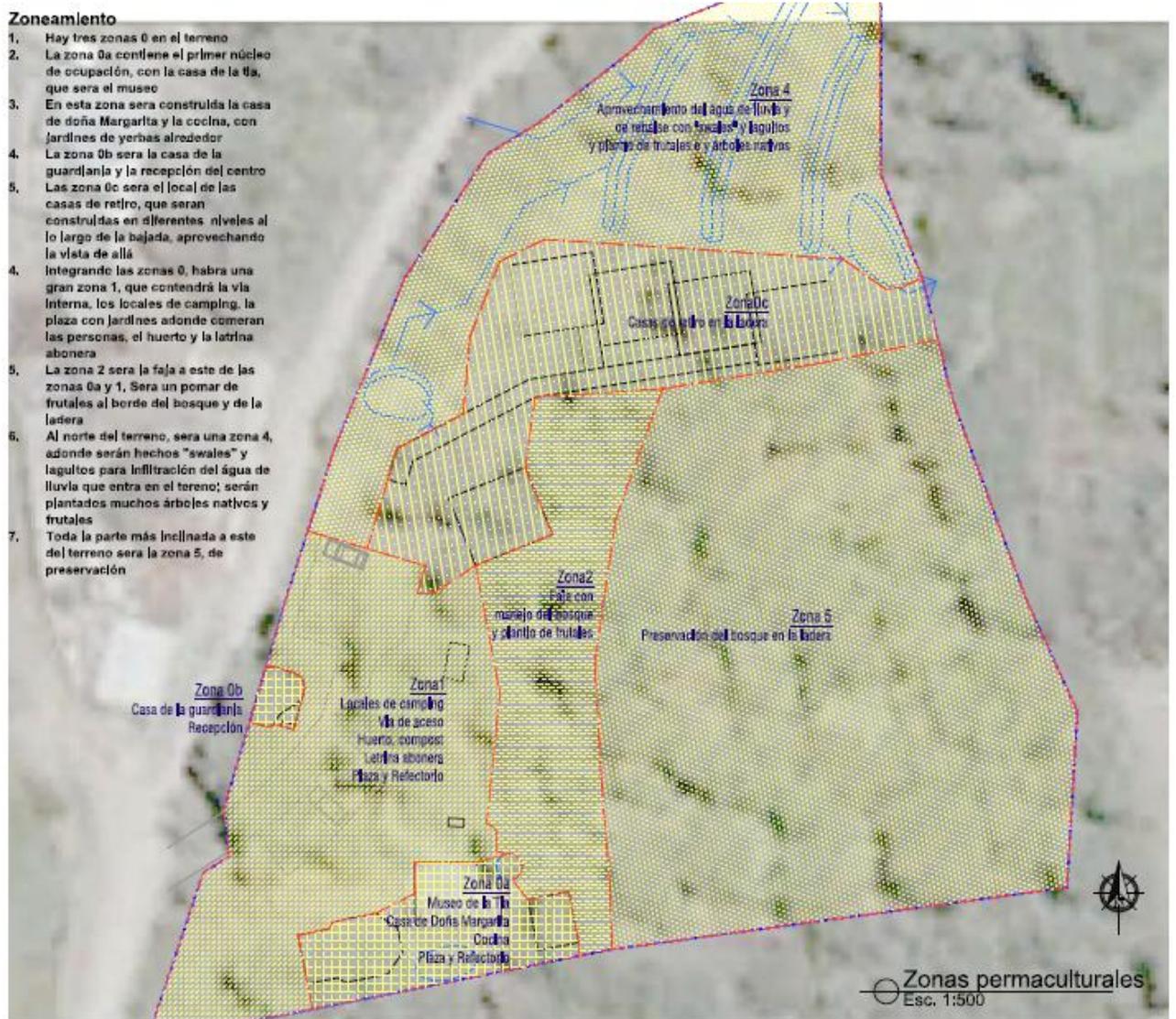
ZONAS CUATRO: es semisilvestre, contiene manejo de vida silvestre y bosque.

ZONA CINCO: es un sistema natural. Hasta aquí se diseña. Es un lugar para observar, meditar y aprender. Se visita, no se maneja.

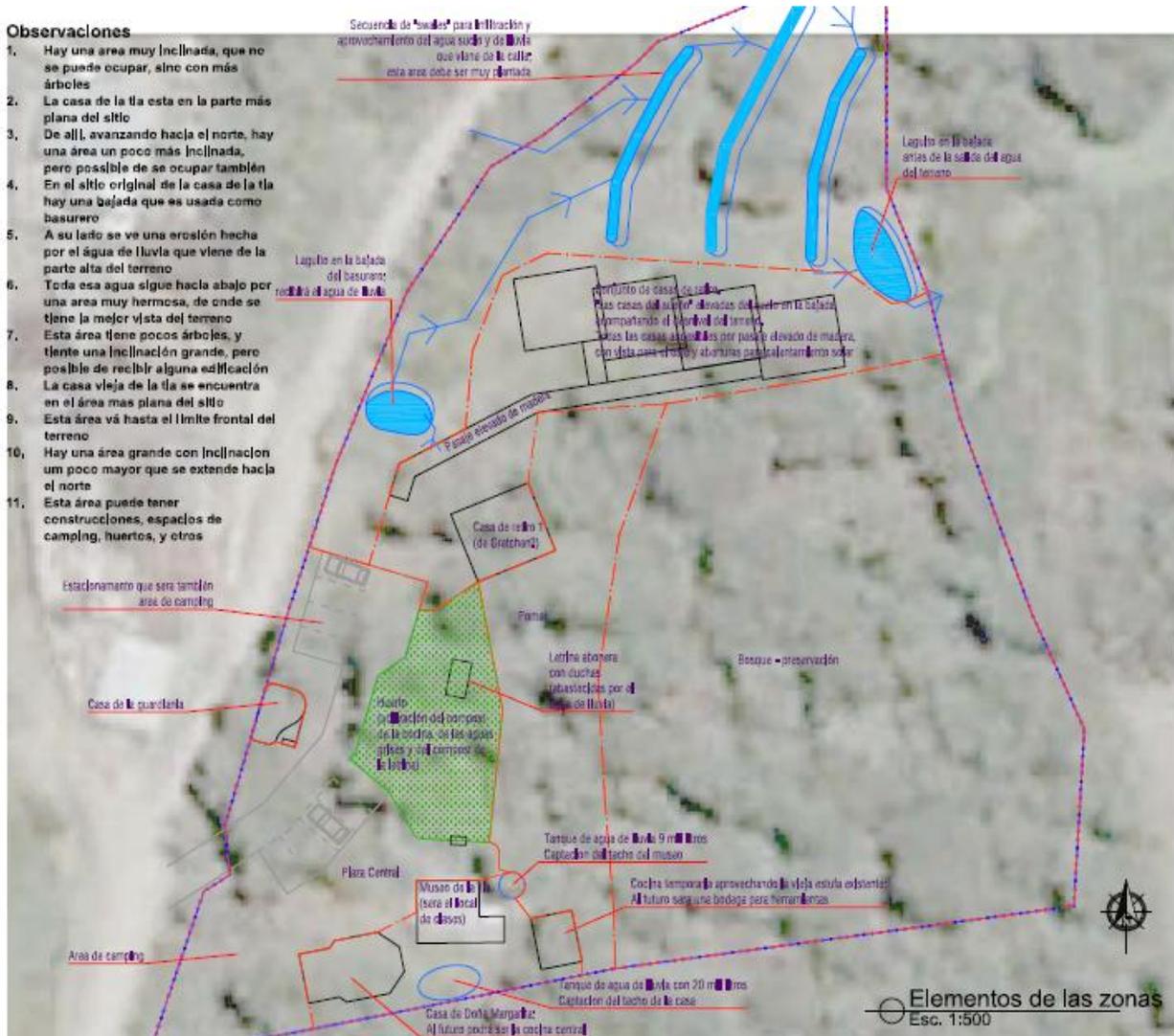
Estas 6 zonas se deben ver reflejadas durante el proceso de diseño, permitiendo un manejo correcto y muy aprovechable del sitio, no solamente en lo correspondiente a construcciones, sino también a la naturaleza.

Como se podrá apreciar en la grafica no. 1 que corresponde ya a la zonificación del Instituto de Permacultura en la cual se realiza un análisis de la misma para fundamentar su distribución dentro del sitio.

Mientras que en la gráfica no. 2 se describen cada una de las observaciones realizadas durante el proceso de diseño para obtener un manejo óptimo del sitio en base a sus características principales, tanto físicas como ambientales.



Gráfica No. 1: Zonas Permaculturales.



Gráfica No. 2: Observaciones a tomar en cuenta para un óptimo manejo del sitio.



PROGRAMA DE NECESIDADES BASADO EN LAS 6 ZONAS DE LA PERMACULTURA.

ZONA 0: La zona 0 se divide en tres subáreas siendo estas las siguientes,

Zona 0-A

1. Museo: Esta área se refiere a una restauración de estructura de una casa muy antigua de adobe. Siendo sus ambientes:
 - Áreas de exhibición
 - Área de proyección para talleres
2. Vivienda: Está área esta destinada a funcionar como vivienda para una persona, pero además funcionara como cocina y comedor general para las personas que asistan a los talleres de permacultura. Sus principales ambientes son:
 - Dormitorio para una persona
 - S.S. + ducha
 - Cocina ecológica con estufa tipo “Lorena”
 - Comedor para 20 personas
 - Área de pila
3. Tanques Cisterna: Cada construcción de las anteriores, contará con su cisterna captadora de agua pluvial, los cuales serán de ferrocemento en forma cilíndrica.

Zona 0-B

1. Guardianía: área destinada al control de ingreso y egreso de personas y vehículos al sitio. Contará con los siguientes ambientes:
 - Dormitorio
 - Cocineta
 - Mini-estudio
 - Área de recepción de personas y vehículos.
2. Parqueo: Se plantea un parqueo para 15 vehículos.

Zona 0-C

1. Casas de Retiro: Estas casas funcionarán principalmente para colaboradores nacionales e internacionales que residan en el proyecto durante su ejecución a través de los talleres. Se necesitarán alrededor de 4 viviendas y contarán con los siguientes ambientes:
 - Antesala
 - Estudio
 - Cocina ecológica con estufa tipo “Lorena”



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



- Comedor
 - 2 dormitorios para 2 personas cada uno para esto se utilizarán literas.
 - Bodegas de alimentos
2. Pasillos techados: estas áreas están destinadas únicamente para circulación peatonal entre las casas, deberán de ser techados proponiendo como solución ecológica los techos vivos.

Zona 1:

1. Zonas de jardines: estas deberán estar cerca de las casas de retiro y de la vivienda para una persona, en ella se sembrarán hortalizas y plantas ornamentales propias del lugar.
2. Letrina Abonera: Esta letrina será muy particular debido a que también funcionará como área de ducha y vestidores para ambos sexos.
 - Primero Nivel Duchas + vestidores para H y M
 - Segundo Nivel Sanitario
 - Doble cámara de excremento para proceso de composta.
 - Área de lavamanos
3. Área de camping y zonas de estar al aire libre, estas áreas están destinadas a personas que reciban los talleres durante un tiempo corto.

Zona 2:

1. Zonas de cultivos: esta área es estrictamente destinada al cultivo de frutas propias del lugar que hagan del proyecto, un sitio autosustentable en cuanto a alimento.

Zona 3.

1. Esta zona es para áreas que generen ingresos al proyecto procurando siempre la autosustentabilidad del mismo y dentro de ella tenemos:
 - Gallinero
 - Corral para ovejas y cerdos
 - Cuarto de cultivo de hongos

Zona 4.

1. Aprovechamiento de infiltración de Agua pluvial al sitio para rocío de frutales y árboles propios del lugar.

Zona 5.

1. Árboles de gran tamaño que puedan producir madera para ser utilizada dentro del proyecto a largo plazo, o para su propia autosustentabilidad.



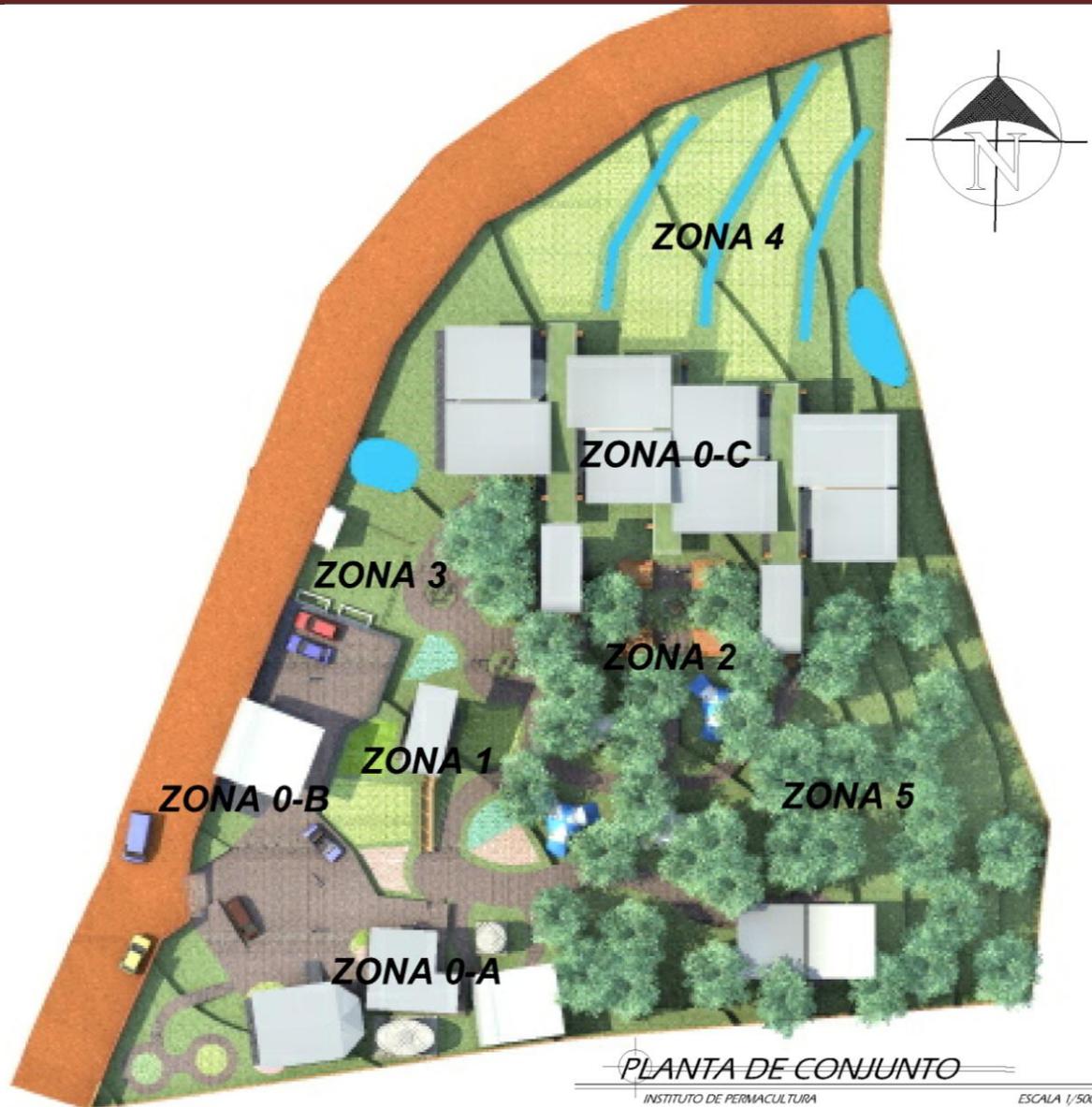
PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

CAPÍTULO 11





CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



PROYECTO:
INSTITUTO DE
PERMACULTURA DE LA
ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA
BIOARQUITECTURA

ASESOR:
ARQ. MANUEL ARRIOLA

CONSULTOR:
ARQ. ISRAEL LOPEZ

CONSULTOR:
ARQ. MARTIN PANIAGUA

DISEÑO:
CRISTIAN IBHAR
SURUY ARIAS

HOJA: ESCALA:
INDICADA

1 PLANO:
24 CONJUNTO

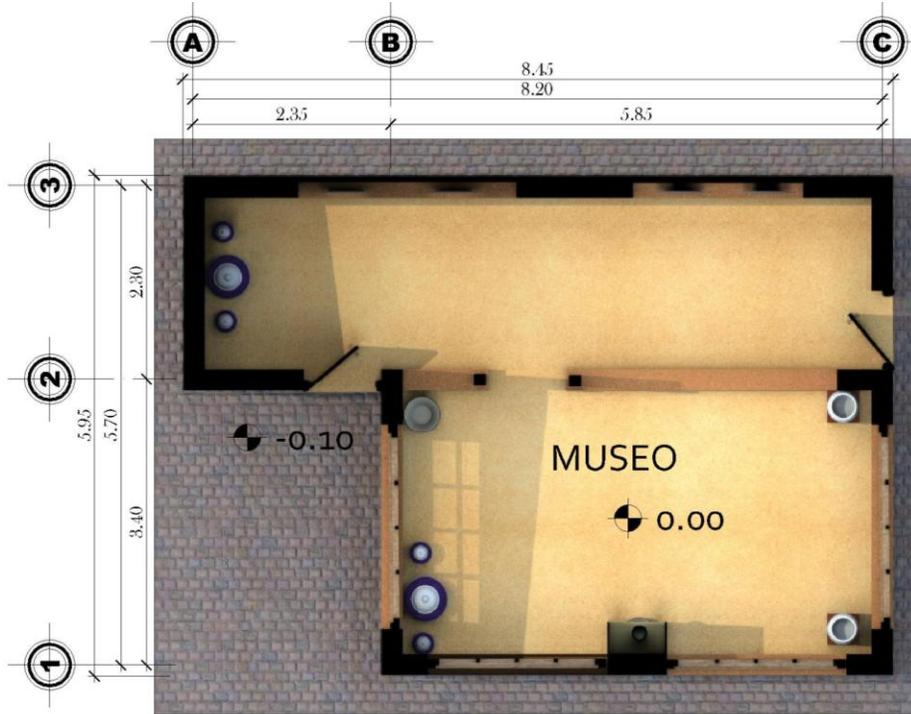
PLANTA DE CONJUNTO

INSTITUTO DE PERMACULTURA

ESCALA 1/500



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



PROYECTO:
INSTITUTO DE
PERMACULTURA DE LA
ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA
BIOARQUITECTURA

ASESOR:
ARQ. MANUEL ARRIOLA

CONSULTOR:
ARQ. ISRAEL LOPEZ

CONSULTOR:
ARQ. MARTIN PANIAGUA

DISEÑO:
CRISTIAN IBHAR
SURUY ARIAS

HOJA:
ESCALA:
INDICADA

2
24
PLANO:
PLANTA AMUEBLADA

PLANTA DE MUSEO (Restauración)

INSTITUTO DE PERMACULTURA

ESCALA 1/50



PERSPECTIVA DE MUSEO (Restauración)

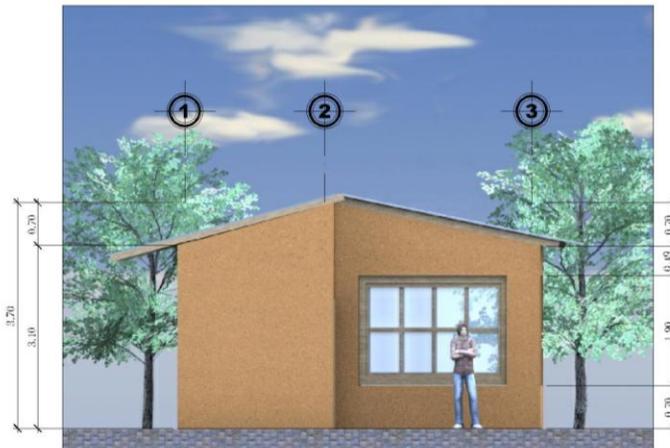
INSTITUTO DE PERMACULTURA



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



FACHADA FRONTAL DE MUSEO (Restauración)
 INSTITUTO DE PERMACULTURA ESCALA 1/100



FACHADA LATERAL IZQUIERDA DE MUSEO (Restauración)
 INSTITUTO DE PERMACULTURA ESCALA 1/100



PROYECTO:
 INSTITUTO DE
 PERMACULTURA DE LA
 ENSEÑANZA Y
 APRENDIZAJE DE LA
 BIOARQUITECTURA

ASESOR:
 ARQ. MANUEL ARRIOLA

CONSULTOR:
 ARQ. ISRAEL LOPEZ

CONSULTOR:
 ARQ. MARTIN PANIAGUA

DISEÑO:
 CRISTIAN IBHAR
 SURUY ARIAS

HOJA:

ESCALA:
INDICADA

3
24

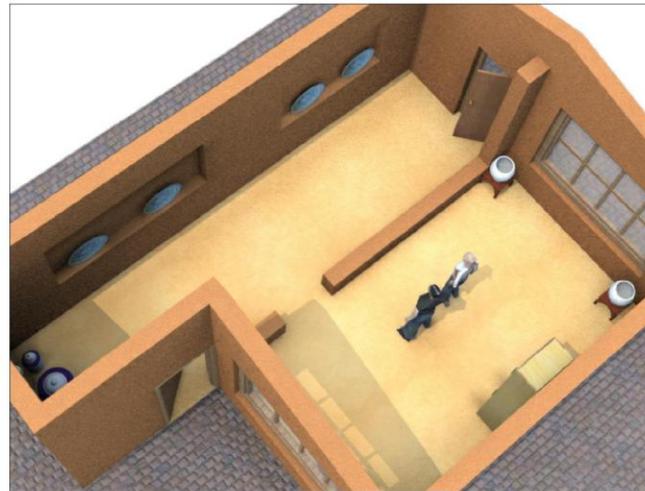
PLANO:
 ELEVACIONES



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



VISTA INTERIOR No. 1 DE MUSEO
INSTITUTO DE PERMACULTURA



VISTA INTERIOR No. 2 DE MUSEO
INSTITUTO DE PERMACULTURA



PROYECTO:
INSTITUTO DE
PERMACULTURA DE LA
ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA
BIOARQUITECTURA

ASESOR:
ARQ. MANUEL ARRIOLA

CONSULTOR:
ARQ. ISRAEL LOPEZ

CONSULTOR:
ARQ. MARTIN PANIAGUA

DISEÑO:
CRISTIAN IBHAR
SURUY ARIAS

HOJA:

ESCALA:
INDICADA

4
24

PLANO:
DETALLES



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



PLANTA DE DORMITORIO Y COCINA GENERAL

INSTITUTO DE PERMACULTURA

ESCALA 1/75



PROYECTO:
INSTITUTO DE
PERMACULTURA DE LA
ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA
BIOARQUITECTURA

ASESOR:
ARQ. MANUEL ARRIOLA

CONSULTOR:
ARQ. ISRAEL LOPEZ

CONSULTOR:
ARQ. MARTIN PANIAGUA

DISEÑO:
CRISTIAN IBHAR
SURUY ARIAS

HOJA:
5

ESCALA:
INDICADA

PLANO:
PLANTA AMUEBLADA

24



PLANTA DE DORMITORIO Y COCINA GENERAL

INSTITUTO DE PERMACULTURA

ESCALA 1/125



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



FACHADA FRONTAL DE DORMITORIO Y COCINA GENERAL
INSTITUTO DE PERMACULTURA ESCALA 1/100



FACHADA POSTERIOR DE DORMITORIO Y COCINA GENERAL
INSTITUTO DE PERMACULTURA ESCALA 1/100

PROYECTO:
INSTITUTO DE
PERMACULTURA DE LA
ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA
BIOARQUITECTURA

ASESOR:
ARQ. MANUEL ARRIOLA

CONSULTOR:
ARQ. ISRAEL LOPEZ

CONSULTOR:
ARQ. MARTIN PANIAGUA

DISEÑO:
CRISTIAN IBHAR
SURUY ARIAS

HOJA:

ESCALA:
INDICADA

6
24

PLANO:
ELEVACIONES



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



VISTA INTERIOR No. 1 DE DORMITORIO Y COCINA GENERAL
INSTITUTO DE PERMACULTURA



VISTA INTERIOR No. 2 DE DORMITORIO Y COCINA GENERAL
INSTITUTO DE PERMACULTURA



PROYECTO:
INSTITUTO DE
PERMACULTURA DE LA
ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA
BIOARQUITECTURA

ASESOR:
ARQ. MANUEL ARRIOLA

CONSULTOR:
ARQ. ISRAEL LOPEZ

CONSULTOR:
ARQ. MARTIN PANIAGUA

DISEÑO:
CRISTIAN IBHAR
SURUY ARIAS

HOJA:

ESCALA:
INDICADA

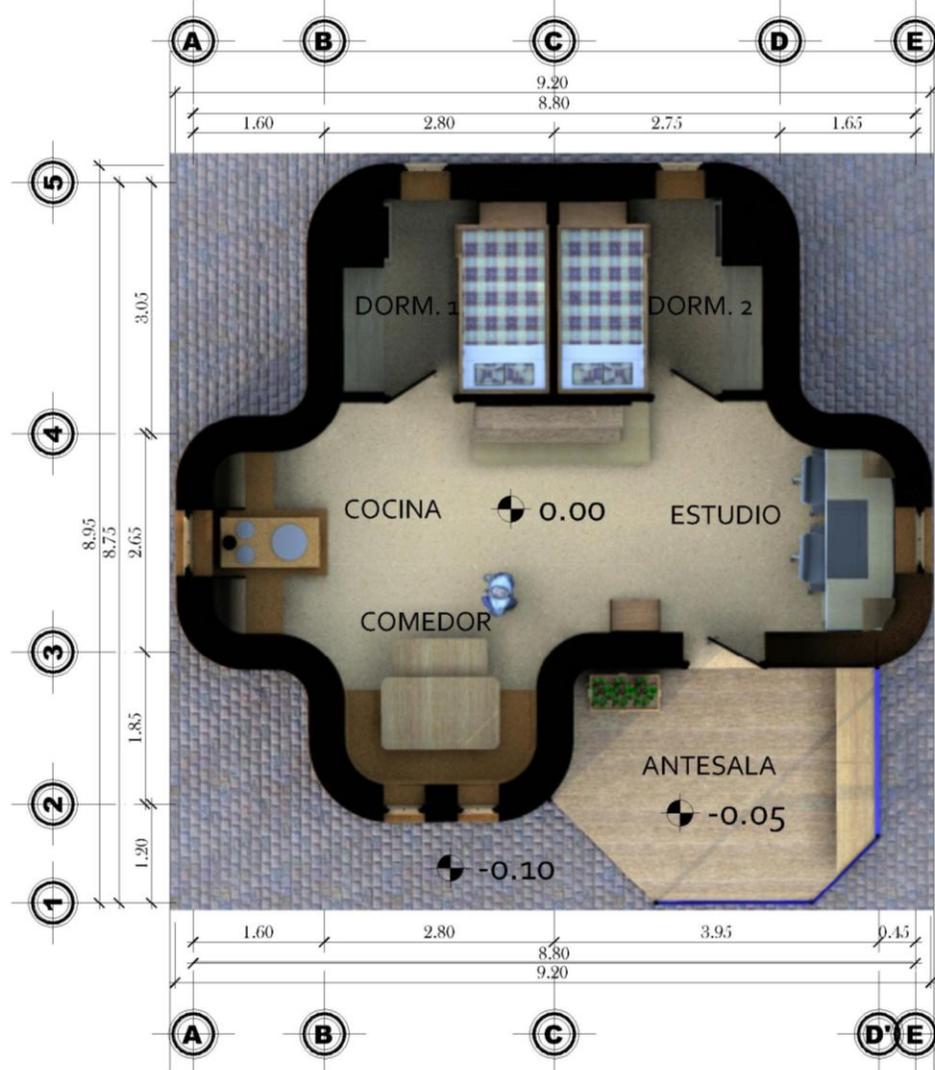
7

24

PLANO:
DETALLES



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



PROYECTO:
INSTITUTO DE
PERMACULTURA DE LA
ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA
BIOARQUITECTURA

ASESOR:
ARQ. MANUEL ARRIOLA

CONSULTOR:
ARQ. ISRAEL LOPEZ

CONSULTOR:
ARQ. MARTIN PANIAGUA

DISEÑO:
CRISTIAN IBHAR
SURUY ARIAS

HOJA:

8

24

ESCALA:
INDICADA

PLANO:
PLANTA AMUEBLADA

PLANTA DE CASA DE RETIRO

INSTITUTO DE PERMACULTURA

ESCALA 1/75



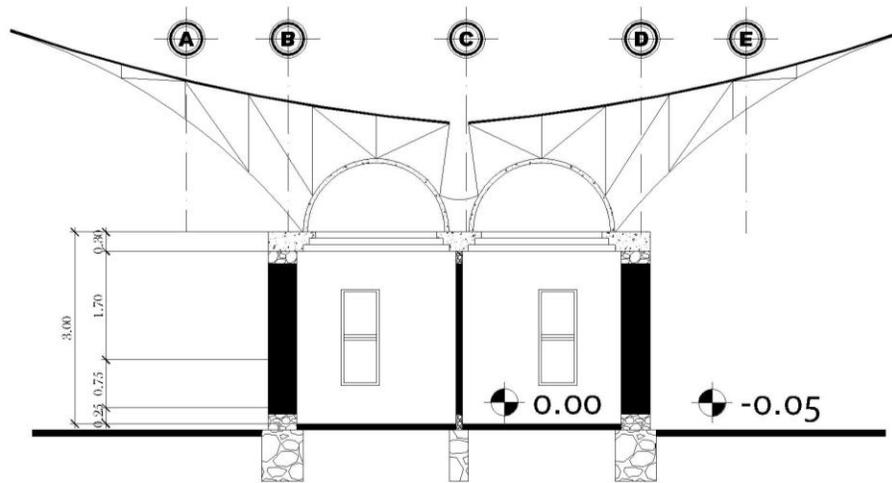
CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



FACHADA FRONTAL DE CASA DE RETIRO

INSTITUTO DE PERMACULTURA

ESCALA 1/100



SECCION A-A CASA DE RETIRO

INSTITUTO DE PERMACULTURA

ESCALA 1/100



PROYECTO:
INSTITUTO DE
PERMACULTURA DE LA
ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA
BIOARQUITECTURA

ASESOR:
ARQ. MANUEL ARRIOLA

CONSULTOR:
ARQ. ISRAEL LOPEZ

CONSULTOR:
ARQ. MARTIN PANIAGUA

DISEÑO:
CRISTIAN IBHAR
SURUY ARIAS

HOJA:

9
24

ESCALA:
INDICADA

PLANO:
ELEVACIONES



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



FACHADA LATERAL DERECHA DE CASA DE RETIRO

INSTITUTO DE PERMACULTURA

ESCALA 1/100

PROYECTO:
INSTITUTO DE
PERMACULTURA DE LA
ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA
BIOARQUITECTURA

ASESOR:
ARQ. MANUEL ARRIOLA

CONSULTOR:
ARQ. ISRAEL LOPEZ

CONSULTOR:
ARQ. MARTIN PANIAGUA

DISEÑO:
CRISTIAN IBHAR
SURUY ARIAS

HOJA:

ESCALA:
INDICADA

10
24

PLANO:
ELEVACIONES



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



VISTA INTERIOR No. 1 DE CASA DE RETIRO
INSTITUTO DE PERMACULTURA



PERSPECTIVA DE CASA DE RETIRO
INSTITUTO DE PERMACULTURA



VISTA INTERIOR No. 2 DE CASA DE RETIRO
INSTITUTO DE PERMACULTURA



PROYECTO:
INSTITUTO DE
PERMACULTURA DE LA
ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA
BIOARQUITECTURA

ASESOR:
ARQ. MANUEL ARRIOLA

CONSULTOR:
ARQ. ISRAEL LOPEZ

CONSULTOR:
ARQ. MARTIN PANIAGUA

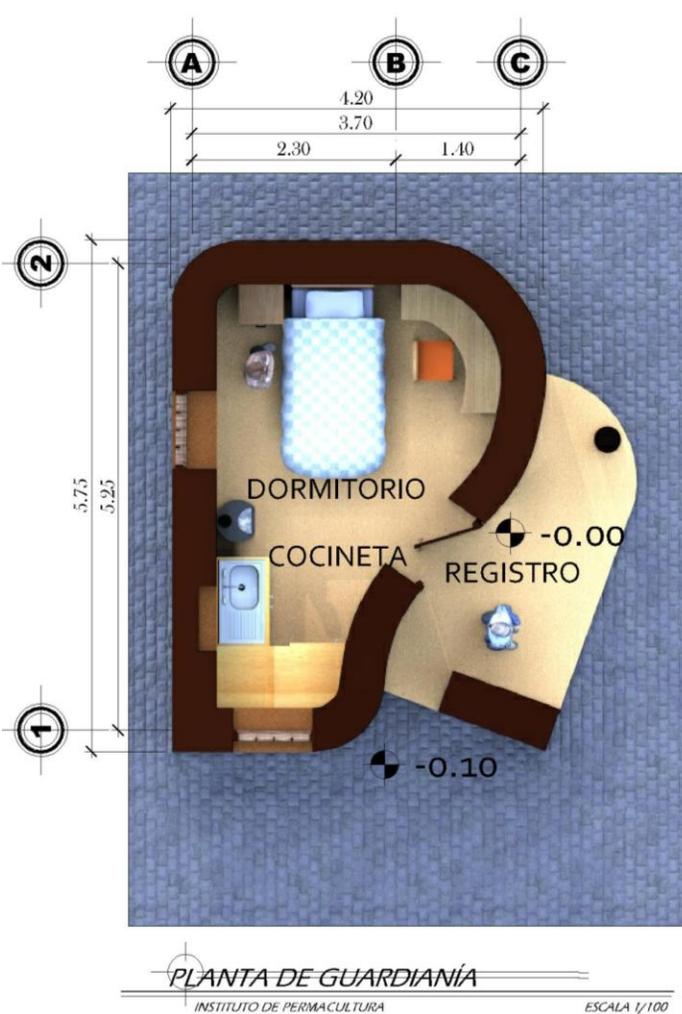
DISEÑO:
CRISTIAN IBHAR
SURUY ARIAS

HOJA:
ESCALA:
INDICADA

11
24
PLANO:
DETALLES



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



PERSPECTIVA DE GUARDIANIA
INSTITUTO DE PERMACULTURA

PROYECTO:
INSTITUTO DE
PERMACULTURA DE LA
ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA
BIOARQUITECTURA

ASESOR:
ARQ. MANUEL ARRIOLA

CONSULTOR:
ARQ. ISRAEL LOPEZ

CONSULTOR:
ARQ. MARTIN PANIAGUA

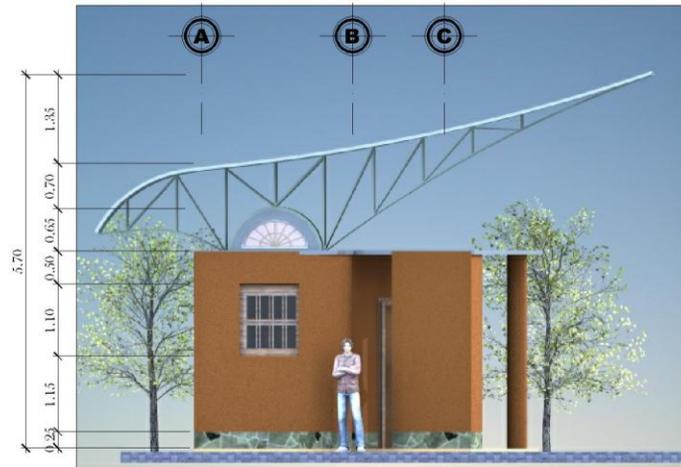
DISEÑO:
CRISTIAN IBHAR
SURUY ARIAS

HOJA:
INDICADA

12
24
PLANO:
PLANTA AMUEBLADA



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



FACHADA FRONTAL DE GUARDIANÍA
INSTITUTO DE PERMACULTURA ESCALA 1/100



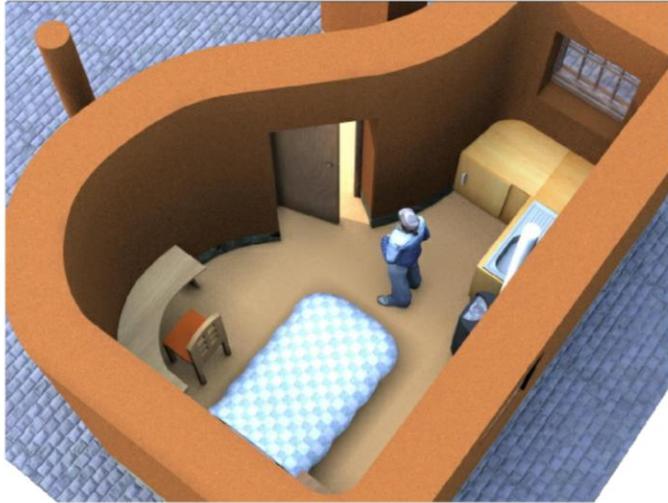
FACHADA LATERAL DERECHA DE GUARDIANÍA
INSTITUTO DE PERMACULTURA ESCALA 1/100



PROYECTO: INSTITUTO DE PERMACULTURA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA	
ASESOR: ARQ. MANUEL ARRIOLA	
CONSULTOR: ARQ. ISRAEL LOPEZ	
CONSULTOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA	
DISEÑO: CRISTIAN IBHAR SURUY ARIAS	
HOJA:	ESCALA: INDICADA
13 24	PLANO: ELEVACIONES



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



VISTA INTERIOR No. 1 DE GUARDIANA

INSTITUTO DE PERMACULTURA



VISTA INTERIOR No. 2 DE GUARDIANA

INSTITUTO DE PERMACULTURA



PROYECTO:
INSTITUTO DE
PERMACULTURA DE LA
ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA
BIOARQUITECTURA

ASESOR:
ARQ. MANUEL ARRIOLA

CONSULTOR:
ARQ. ISRAEL LOPEZ

CONSULTOR:
ARQ. MARTIN PANIAGUA

DISEÑO:
CRISTIAN IBHAR
SURUY ARIAS

HOJA:

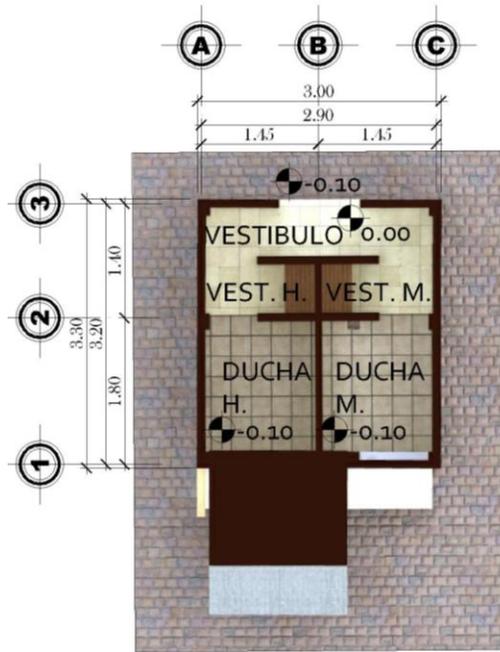
ESCALA:
INDICADA

14
24

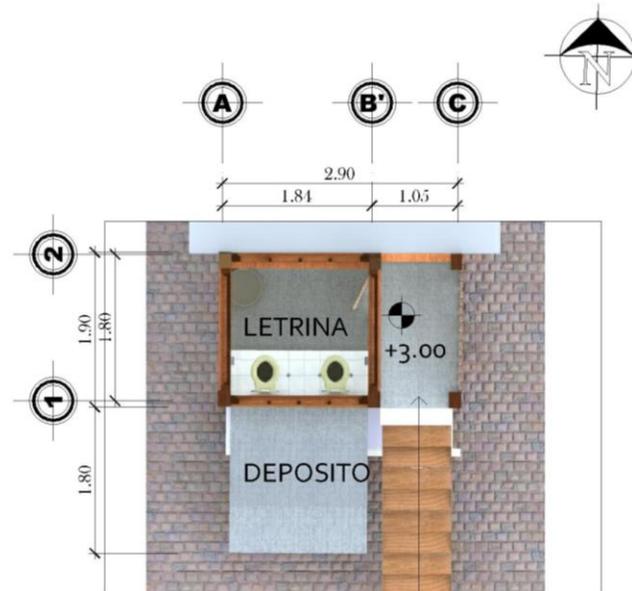
PLANO:
DETALLES



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



PLANTA DE LETRINA ABONERA (duchas) 1er. Nivel
INSTITUTO DE PERMACULTURA ESCALA 1/75



PLANTA DE LETRINA ABONERA 2do. Nivel
INSTITUTO DE PERMACULTURA ESCALA 1/75



ZONA 1 (letrina abonera)
INSTITUTO DE PERMACULTURA



PROYECTO: INSTITUTO DE PERMACULTURA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA	
ASESOR: ARQ. MANUEL ARRIOLA	
CONSULTOR: ARQ. ISRAEL LOPEZ	
CONSULTOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA	
DISEÑO: CRISTIAN IBHAR SURUY ARIAS	
HOJA:	ESCALA: INDICADA
15 24	PLANO: PLANTAS AMUEBLADAS



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



PROYECTO:
INSTITUTO DE
PERMACULTURA DE LA
ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA
BIOARQUITECTURA

ASESOR:
ARQ. MANUEL ARRIOLA

CONSULTOR:
ARQ. ISRAEL LOPEZ

CONSULTOR:
ARQ. MARTIN PANIAGUA

DISEÑO:
CRISTIAN IBHAR
SURUY ARIAS

HOJA:

ESCALA:
INDICADA

16
24

PLANO:
ELEVACION

FACHADA FRONTAL DE LETRINA ABONERA

INSTITUTO DE PERMACULTURA

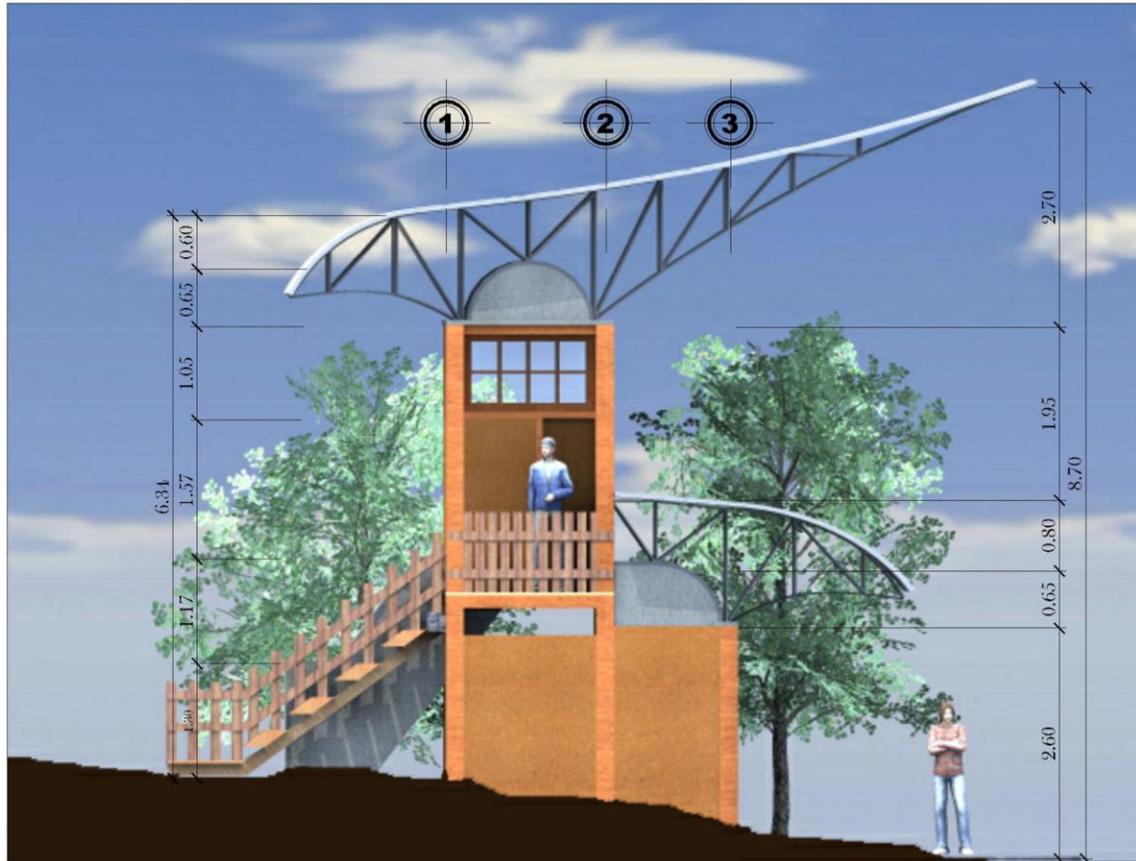
ESCALA 1/75

CRISTIAN IBHAR SURUY ARIAS

Página 186



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



FACHADA LATERAL DERECHA DE LETRINA ABONERA

INSTITUTO DE PERMACULTURA

ESCALA 1/75

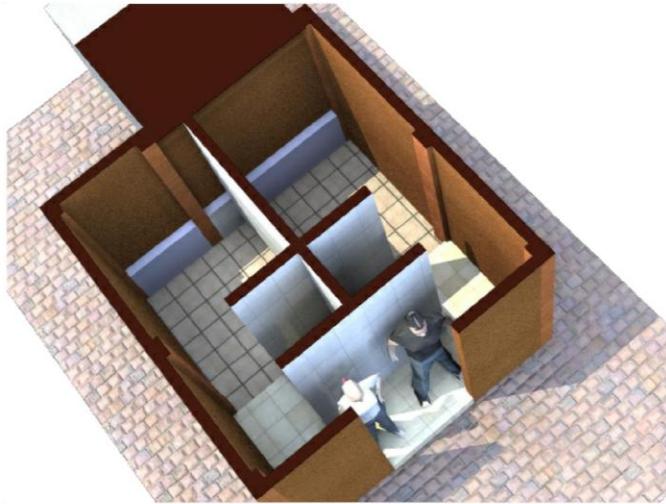
PROYECTO: INSTITUTO DE PERMACULTURA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA	
ASESOR: ARQ. MANUEL ARRIOLA	
CONSULTOR: ARQ. ISRAEL LOPEZ	
CONSULTOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA	
DISEÑO: CRISTIAN IBHAR SURUY ARIAS	
HOJA:	ESCALA: INDICADA
17 24	PLANO: ELEVACION

CRISTIAN IBHAR SURUY ARIAS

Página 187



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



VISTA INTERIOR 1ER. NIVEL DE LETRINA
INSTITUTO DE PERMACULTURA



VISTA INTERIOR 2DO. NIVEL DE LETRINA
INSTITUTO DE PERMACULTURA



PROYECTO:
INSTITUTO DE
PERMACULTURA DE LA
ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA
BIOARQUITECTURA

ASESOR:
ARQ. MANUEL ARRIOLA

CONSULTOR:
ARQ. ISRAEL LOPEZ

CONSULTOR:
ARQ. MARTIN PANIAGUA

DISEÑO:
CRISTIAN IBHAR
SURUY ARIAS

HOJA:

ESCALA:
INDICADA

18
24

PLANO:
DETALLES



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



INGRESO PRINCIPAL
INSTITUTO DE PERMACULTURA



ZONA 0-B GUARDIANA Y PARQUEO
INSTITUTO DE PERMACULTURA



PROYECTO:
INSTITUTO DE
PERMACULTURA DE LA
ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA
BIOARQUITECTURA

ASESOR:
ARQ. MANUEL ARRIOLA

CONSULTOR:
ARQ. ISRAEL LOPEZ

CONSULTOR:
ARQ. MARTIN PANIAGUA

DISEÑO:
CRISTIAN IBHAR
SURUY ARIAS

HOJA:

ESCALA:
INDICADA

19
24

PLANO:
DETALLES



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



ZONA 0-A

INSTITUTO DE PERMACULTURA



PROYECTO:
INSTITUTO DE
PERMACULTURA DE LA
ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA
BIOARQUITECTURA

ASESOR:
ARQ. MANUEL ARRIOLA

CONSULTOR:
ARQ. ISRAEL LOPEZ

CONSULTOR:
ARQ. MARTIN PANIAGUA

DISEÑO:
CRISTIAN IBHAR
SURUY ARIAS

HOJA:

ESCALA:
INDICADA

20
24

PLANO:
DETALLES



ZONA 0-C (casas de retiro)

INSTITUTO DE PERMACULTURA



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



PASILLO FRONTAL ZONA 0-C

INSTITUTO DE PERMACULTURA



PROYECTO:
INSTITUTO DE
PERMACULTURA DE LA
ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA
BIOARQUITECTURA

ASESOR:
ARQ. MANUEL ARRIOLA

CONSULTOR:
ARQ. ISRAEL LOPEZ

CONSULTOR:
ARQ. MARTIN PANIAGUA

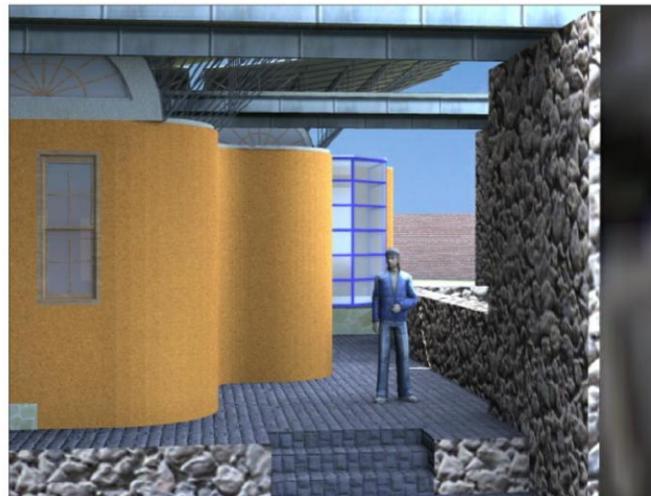
DISEÑO:
CRISTIAN IBHAR
SURUY ARIAS

HOJA:

ESCALA:
INDICADA

21
24

PLANO:
DETALLES

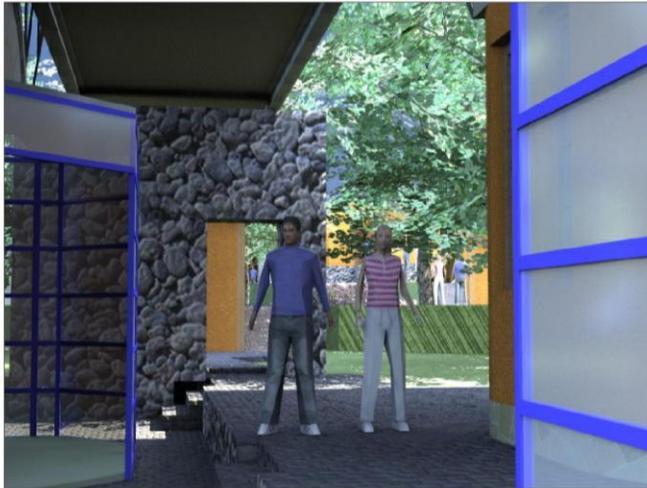


PASILLO POSTERIOR ZONA 0-C

INSTITUTO DE PERMACULTURA



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



PASILLO LATERAL ZONA 0-C
INSTITUTO DE PERMACULTURA



ZONA 1 (camping)
INSTITUTO DE PERMACULTURA



PROYECTO: INSTITUTO DE PERMACULTURA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA	
ASESOR: ARQ. MANUEL ARRIOLA	
CONSULTOR: ARQ. ISRAEL LOPEZ	
CONSULTOR: ARQ. MARTIN PANIAGUA	
DISEÑO: CRISTIAN IBHAR SURUY ARIAS	
HOJA:	ESCALA: INDICADA
22 24	PLANO: DETALLES



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



ELEVACIÓN DE RAMPA 13% DE PENDIENTE
INSTITUTO DE PERMACULTURA



ZONA 1 (letrina-abonera)
INSTITUTO DE PERMACULTURA

PROYECTO:
INSTITUTO DE
PERMACULTURA DE LA
ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA
BIOARQUITECTURA

ASESOR:
ARQ. MANUEL ARRIOLA

CONSULTOR:
ARQ. ISRAEL LOPEZ

CONSULTOR:
ARQ. MARTIN PANIAGUA

DISEÑO:
CRISTIAN IBHAR
SURUY ARIAS

HOJA:

ESCALA:
INDICADA

23
24

PLANO:
DETALLES



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



PROYECTO:
INSTITUTO DE
PERMACULTURA DE LA
ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA
BIOARQUITECTURA

ASESOR:
ARQ. MANUEL ARRIOLA

CONSULTOR:
ARQ. ISRAEL LOPEZ

CONSULTOR:
ARQ. MARTIN PANIAGUA

DISEÑO:
CRISTIAN IBHAR
SURUY ARIAS

HOJA:

ESCALA:
INDICADA

24
24

PLANO:
DETALLES

ZONA 1 (plaza de jardines y fogata)
INSTITUTO DE PERMACULTURA



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



11.2 PRESUPUESTO DEL PROYECTO 11.2.1 COSTOS DIRECTOS

No.	REGLONES	CANTIDAD	UNI DAD	TOTAL
1.-	Nivelación y Cimentación	1562	GLO	Q536.550,00
2.-	Drenajes	90	GLO	Q2.610,00
3.-	Agua	65	ML	Q1.950,00
4.-	Instalaciones eléctricas	443	U	Q15.588,00
5.-	Levantados	1880	M2	Q440.000,00
6.-	Entrepiso	220	M2	Q54.550,00
7.-	Techo	3333	M2	Q179.754,00
8.-	Pisos	300	M2	Q18.000,00
9.-	Puertas	34	U	Q35.000,00
10.-	Ventanas	50	M2	Q80.000,00
11.-	Instalaciones Especiales	155	GLO	Q22.250,00
12.-	Artefactos Sanitarios	17	GLO	Q7.485,00
13.-	Acabados	1721,74	M2	Q99.050,00
14.-	Lavandería	1	U	Q1.000,00
15.-	Obra Exterior	135,13	GLO	Q160.660,00
16.-	Limpieza Final	350	GLO	Q2.100,00
COSTO DIRECTO DE LA OBRA				Q1.656.547,00



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



11.2.2 COSTOS INDIRECTOS

Gastos Administrativos	Q.	248482.05
Gastos de Obra	Q.	82,827.35
TOTAL DE COSTOS INDIRECTOS	Q.	331,309.40

11.2.3 INTEGRACIÓN DE COSTOS

Suma Costos Directos + Costos Indirectos	Q.	1,987,856.50
Honorarios	Q.	397,571.30
COSTO TOTAL DE LA OBRA	Q.	2,385,427.80
COSTO TOTAL DE LA OBRA EN \$	\$.	303,876.15
COSTO POR METRO CUADRADO M2 = 690.00	Q.	3,457.15



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



11.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES E INVERSIÓN

PROYECTO: CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA

Propietario: Norma Maldonado

Dirección: Aldea Las Manzanas, Río Dulce, San Marcos

Calculó: Cristian Ibar Suruy Arias

ACTIVIDADES	TIEMPO DADO EN TRIMESTRES																COSTO DEL RENGLON	
	1	2	3	4	5	6	7	8										
1 Preliminares																		Q. 88,000.00
2 Cimentación																		Q. 448,550.00
2 Levantado de Muros																		Q. 440,000.00
3 Cubiertas																		Q. 234,304.00
4 Instalación Hidráulica																		Q. 1,950.00
5 Instalación de Drenajes																		Q. 10,095.00
6 Instalación Eléctrica																		Q. 15,588.00
7 Acabados																		Q. 255,300.00
8 Obra Exterior																		Q. 160,660.00
9 Limpieza Final																		Q. 2,100.00
COSTO TOTAL																	Q1.656.547,00	
INVERSIÓN	Q.138,045.00	Q.138,045.00	Q.138,045.00	Q.138,045.00	Q.138,045.00	Q.138,045.00	Q.138,045.00	Q.138,045.00	Q.138,045.00	Q.138,045.00	Q.138,045.00	Q.138,045.00	Q.138,045.00	Q.138,045.00	Q.138,045.00	Q.138,045.00	Q.138,045.00	Q1.656.547,00



11.4 CONCLUSIONES GENERALES DEL PROYECTO

Después de haber realizado los estudios investigativos y planificación en beneficio de la comunidad de Las Manzanas, Río Blanco San Marcos, en donde se propone este proyecto, cuyo propósito es mostrar a los habitantes del área, las ventajas de construir con materiales naturales como la tierra y la madera; y de cómo un proyecto por muy pequeño que sea puede ser autosustentable, se concluye lo siguiente:

- Al realizar la investigación de campo en la aldea las Manzanas, Río Blanco, San Marcos se observaron y determinaron las capacidades y fortalezas del mismo, siendo estas: la topografía, el clima, la tierra, los accesos, los árboles ya existentes y el paisaje.
- Se logró aprovechar al máximo cada característica del sitio, tanto humana, como natural; además de planificar áreas específicas de siembra para cumplir con el propósito de ser un proyecto autosostenible.
- Al analizar y profundizar en los materiales de bajo impacto ambiental y de bajo costo, se ha concluido que estos deben ser aquellos que se obtengan fácilmente en el área de estudio. Por lo tanto en este proyecto se proponen materiales como: el superadobe, el adobe, el bajareque, la madera y el ferrocemento que son derivados de la mezcla de tierra y cemento, logrando así una arquitectura agradable, consistente, pero sobre todo que sea amigable con la naturaleza y accesible en cuanto al costo.

11.5 RECOMENDACIONES

Con el afán de alcanzar el propósito del proyecto y de proporcionar una nueva perspectiva de la construcción a los habitantes del área, se presentan las siguientes recomendaciones.

- Realizar el análisis del sitio correspondiente en todos sus aspectos, tanto climáticos como socioeconómicos, así como los aspectos físicos del sitio, sus accesos y servicios básicos.
- Antes de construir, analizar la capacidad de resistencia de los materiales propuestos para determinar su durabilidad y garantizar que estas construcciones sean dignas para ser habitadas
- Por ser un proyecto que se sustenta, asimismo, se debe capacitar a las personas que se harán cargo de la ejecución previamente a la construcción. Esto se logrará mediante talleres de capacitación a toda aquella persona que desee aprender acerca de estos sistemas de construcción y de diseño.



ANEXOS





1. REFERENTE TEÓRICO

SUPERADOBE: Es una forma de earthbag la construcción que fue desarrollada por el arquitecto iraní Nader Khalili . La técnica utiliza capas de tela de tubos largos o bolsas llenas de adobe para formar una estructura de compresión. El resultado de estructuras con forma de colmena emplea arcos, cúpulas y bóvedas de crear y de doble curva única conchas que son fuertes y estéticamente agradables. Ha recibido un interés creciente en los últimos dos decenios en el edificio Naturales y Sostenibilidad de movimientos. Debido a la naturaleza es costoso Adobe Super, la facilidad en la construcción, y el uso de los materiales disponibles localmente, también ha sido propuesto para su uso como a largo plazo refugio de emergencia . Super Adobe también se conoce como superadobe (una palabra), y también del súper, pero nunca Bloque súper.

ADOBE: El adobe es una pieza para construcción hecha de una masa de barro (arcilla y arena) mezclada a veces con paja, moldeada en forma de ladrillo y secada al sol; con ellos se construyen paredes y muros de variadas edificaciones. La técnica de elaborarlos y su uso están extendidos por todo el mundo, encontrándose en muchas culturas que nunca tuvieron relación.

TEJA: La teja es una pieza con la que se forman cubiertas en los edificios, para recibir y canalizar el agua de lluvia, la nieve, o el granizo. Hay otros modos de formar las cubiertas, pero cuando se hacen con tejas, reciben el nombre de tejados. La forma de las piezas y los materiales de elaboración son muy variables: las formas pueden ser regulares o irregulares, planas o curvas, lisas o con acanaladuras y salientes; respecto a los materiales pueden ser cerámicas (elaborada con barro cocido), plásticas y bituminosas (fabricadas con polímeros plásticos derivados del petróleo u otra materia prima), de madera, de piedra (como la pizarra).

MADERA: La madera es un material ortotrópico encontrado como principal contenido del tronco de un árbol. Los árboles se caracterizan por tener troncos que crecen cada año y que están compuestos por fibras de celulosa unidas con lignina. Las plantas que no producen madera son conocidas como herbáceas.

Como la madera la producen y utilizan las plantas con fines estructurales es un material muy resistente y gracias a esta característica y a su abundancia natural es utilizada ampliamente por los humanos, ya desde tiempos muy remotos.

Una vez cortada y secada, la madera se utiliza para muchas y diferentes aplicaciones. Una de ellas es la fabricación de pulpa o pasta, materia prima para hacer papel. Artistas y carpinteros tallan y unen trozos de madera con



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



herramientas especiales, para fines prácticos o artísticos. La madera es también un material de construcción muy importante desde los comienzos de las construcciones humanas y continúa siéndolo hoy.

En la actualidad y desde principios de la revolución industrial muchos de los usos de la madera han sido cubiertos por metales o plásticos, sin embargo es un material apreciado por su belleza y porque puede reunir características que difícilmente se conjuntan en materiales artificiales.

La madera que se utiliza para alimentar el fuego se denomina leña y es una de las formas más simples de biomasa.

TEJIDO CORRALERO: Malla cuadrangular o hexagonal de diferentes alturas especiales para corrales de cerdos y animales en general.

MALLAS ELECTROSOLDADAS: Mallas soldadas realizadas en paneles, rollos o fraccionadas según requerimiento. Alturas varias y tramados cuadrados o rectangulares. Se aplican con grandes resultados como divisorios, protecciones en general, cercos, aberturas, jaulas (conejos y chinchillas), entre otros.

LADRILLO DE BARRO COCIDO: Un ladrillo es una pieza cerámica, generalmente ortoédrica, obtenida por moldeo, secado y cocción a altas temperaturas de una pasta arcillosa, cuyas dimensiones suelen rondar 24 x 12 x 6 cm. Se emplea en albañilería para la ejecución de paredes, ya sean muros, tabiques, tabicones, etc.

ARCILLA: La arcilla está constituida por agregados de silicatos de aluminio hidratado, procedente de la descomposición de minerales de aluminio. Presenta diversas coloraciones según las impurezas que contiene, siendo blanca cuando es pura. Surge de la descomposición de rocas que contienen feldespato, originada en un proceso natural que dura decenas de miles de años.

Físicamente se considera un coloide, de partículas extremadamente pequeñas y superficie lisa. El diámetro de las partículas de la arcilla es inferior a 0,002 mm. En la fracción textural *arcilla* puede haber partículas no minerales, los fitolitos. Químicamente es un silicato hidratado de alúmina, cuya fórmula es: $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot H_2O$.

Se caracteriza por adquirir plasticidad al ser mezclada con agua, y también sonoridad y dureza al calentarla por encima de 800 °C. La arcilla endurecida mediante la acción del fuego fue la primera cerámica elaborada por el hombre, y aún es uno de los materiales más baratos y de uso más amplio. Ladrillos, utensilios de cocina, objetos de arte e incluso instrumentos musicales como la ocarina son elaborados con arcilla. También se la utiliza en muchos procesos



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



industriales, tales como en la elaboración de papel, producción de cemento y procesos químicos.

PAJA: La paja es el tallo seco de ciertas gramíneas, especialmente los cereales llamados comúnmente de "caña" (trigo, avena, centeno, cebada, arroz, etcétera), una vez cortado y desechado, después de haber separado el grano o semilla mediante la trilla.

CAL: El óxido de calcio, cal o cal viva, es un compuesto químico de fórmula CaO . Esta palabra interviene en el nombre de otras sustancias, como por ejemplo la «cal apagada» o «cal muerta», que es hidróxido de calcio, Ca(OH)_2 .

Antiguamente se usaba «cal» en vez de «calcio», en algunos nombres de compuestos donde interviene este elemento, como el "talco" o "aljez" (sulfato de calcio deshidratado, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) o el mármol o "gis" (carbonato de calcio, CaCO_3). Los depósitos sedimentarios de carbonato de calcio se llaman caliches.

Este material utilizado para hacer mortero de cal se obtiene de las rocas calizas calcinadas a una temperatura entre 900 y 1200 °C, durante días, en un horno rotatorio o en un horno tradicional, romano o árabe. En estas condiciones el carbonato es inestable y pierde una molécula de óxido de carbono (IV).

El óxido de calcio reacciona violentamente con el agua, haciendo que ésta alcance los 90 °C. Se forma entonces hidróxido de calcio, también llamado cal apagada, o Ca(OH)_2 .

El hidróxido de calcio reacciona otra vez con el óxido de carbono (IV) del aire para formar de nuevo carbonato de calcio (cal). En esta reacción la masa se endurece. Por esto el óxido de calcio forma parte de formulaciones de morteros, especialmente a la hora de enlucir paredes de color blanco.

La cal se ha usado, desde la más remota antigüedad, de conglomerante en la construcción; también para pintar (encalar) muros y fachadas de los edificios construidos con adobes o tapial, habitual en las antiguas viviendas mediterráneas, en la fabricación de fuego griego. En algunos países de Latinoamérica, la cal se utiliza para el proceso de nixtamal, proceso utilizado para hacer sémola de maíz y masa para tortillas.

RECICLAJE: El reciclaje es un proceso que consiste en someter a un proceso físico-químico y/o mecánico a una materia o un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto. También se podría definir como la obtención de materias primas a partir de desechos, introduciéndolos de nuevo en el ciclo de vida y se produce ante la



CENTRO DE PERMACULTURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA BIOARQUITECTURA



perspectiva del agotamiento de recursos naturales, marco económico y para eliminar de forma eficaz los desechos.

METAL: Metal se usa para denominar a los elementos químicos caracterizados por ser buenos conductores del calor y la electricidad, poseen alta densidad, y son sólidos en temperaturas normales (excepto el mercurio); sus sales forman iones electropositivos (cationes) en disolución.

La ciencia de materiales define un metal como un material en el que existe un solape entre la banda de valencia y la banda de conducción en su estructura electrónica (enlace metálico). Esto le da la capacidad de conducir fácilmente calor y electricidad, y generalmente la capacidad de reflejar la luz, lo que le da su peculiar brillo. En ausencia de una estructura electrónica conocida, se usa el término para describir el comportamiento de aquellos materiales en los que, en ciertos rangos de presión y temperatura, la conductividad eléctrica disminuye al elevar la temperatura, en contraste con los semiconductores.

El concepto de metal refiere tanto a elementos puros, así como aleaciones con características metálicas, como el acero y el bronce. Los metales comprenden la mayor parte de la tabla periódica de los elementos y se separan de los no metales por una línea diagonal entre el boro y el polonio. En comparación con los no metales tienen baja electronegatividad y baja energía de ionización, por lo que es más fácil que los metales cedan electrones y más difícil que los ganen.

ALGUNOS MATERIALES RECICLABLES: Aceites, pinturas, pegas, etc. También hay materiales que pueden reciclarse como por ejemplo: chatarras férricas, chatarras no férricas, papel y cartón, plástico industrial, plástico agrícola, neumáticos, residuos alimenticios, peroles de aluminio, etc.

GRAVA: En geología y en construcción se denomina grava a las rocas de tamaño comprendido entre 2 y 64 mm, aunque no existe homogeneidad de criterio para el límite superior. Pueden ser producidas por el hombre, en cuyo caso suele denominarse «piedra partida» o «chancada», y naturales. En este caso, además, suele suceder que el desgaste natural producido por el movimiento en los lechos de ríos ha generado formas redondeadas, pasando a conocerse como canto rodado. Existen también casos de gravas naturales que no son cantos rodados.

Estos áridos son partículas granulares de material pétreo, es decir, piedras, de tamaño variable. Este material se origina por fragmentación de las distintas rocas de la corteza terrestre, ya sea en forma natural o artificial. En este último caso actúan los procesos de chancado o triturado utilizados en las respectivas plantas de áridos. El material que es procesado corresponde principalmente a minerales de caliza, granito, dolomita, basalto, arenisca, cuarzo y cuarcita.



FUENTES BIBLIOGRÁFICAS





BIBLIOGRAFÍA:

➤ LIBROS:

Bill Mollison y David Holmgren; 1978, Corgi Press, Australia,
Permaculture One

Bill Mollison, 1981
Protocolo de un curso de diseño de permacultura - "Permaculture Design Course Series"

Bill Mollison y Reni Mia Slay, 1994, Tarigari, impreso en EEUU
Introducción a la Permacultura

➤ TESIS

Héctor Alberto Cabrera Cruz
**Análisis y Propuesta de Diseño del Hospital Nacional Infantil
Elisa Martínez en Puerto Barrios, Izabal**

Estuardo Otoniel Calmo Galindo
Propuesta Arquitectónica Casa de Retiros Zaculeu Ruinas, Huehuetenango

Gilda Marina De León Molina
**Arquitectura Vernácula Sur-occidental su Adaptación a las Necesidades
Comerciales Contemporáneas Mazatenango.**

➤ DOCUMENTOS:

Juan C. Martínez-Sánchez
Letrinas Aboneras de Doble Cámara (adaptado para Nicaragua)

Municipalidad de Río Blanco, San Marcos
Diagnóstico del Municipio de Río Blanco, San Marcos

Municipalidad de Río blanco, San Marcos
Diagnóstico de la Aldea Las Manzanas, Río Blanco, San Marcos

Gobierno del Estado de Michoacán Instituto Tecnológico Superior de Pátzcuaro
Manual de Construcción (Bio-construcción)

Ing. Roberto Morales Morales, Dr. Rafael Torres Cabrejos, Ing. Luis Alberto Rengifo, Ing. Carlos Irala Candioti.
Manual para la Construcción de Viviendas de Adobe.



**"INSTITUTO DE PERMACULTURA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA
BIOARQUITECTURA"**

IMPRÍMASE

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo

DECANO

Arq. Manuel Amela Retolaza

ASESOR

Cristian Ibar Suruy Arias

SUSTENTANTE