



PROYECTO DE GRADUACIÓN

**“PROPUESTA ARQUITECTÓNICA PARA EL EDIFICIO DE OFICINAS DEL
MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES EN HUEHUETENANGO”**

IMPRÍMASE

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A stylized, handwritten signature in black ink, consisting of several sharp, angular strokes.

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
DECANO

A handwritten signature in black ink, enclosed within a hand-drawn circle. The signature is highly stylized and cursive.

Arq. Fernando Anibal Nimatuj
ASESOR

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, bold initial 'W' followed by several strokes.

Worgen Westerheyde Morales
SUSTENTANTE



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA



arquitectura

PROYECTO DE
GRADUACIÓN

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA PARA
EL EDIFICIO DE OFICINAS DEL
MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS
NATURALES EN HUEHUETENANGO

PRESENTADA POR

WORGEN WESTERHEYDE MORALES

AL CONFERIRSE EL TÍTULO DE:

ARQUITECTO

Asesor: Fernando Anibal Nimatuj •
Consultores: Jorge González Peñate • Marco Vinicio Toc

Guatemala, enero de 2013.

MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA

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

TRIBUNAL EXAMINADOR

Decano	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
Secretario	Arq. Alejandro Muñoz Calderón
Asesor	Arq. Fernando Anibal Nimatuj
Consultor	Arq. Jorge González Peñate
Consultor	Arq. Marco Vinicio Toc

DEDICATORIA

A DIOS

¡Honor y Gloria! Todo lo que soy y lo que tengo lo he recibido de ti, a ti Señor te lo entrego, dispón de ello como quieras, Dame tu amor y gracia que con ello tengo ya bastante.

A LA VIRGEN MARÍA

Auxilio de los cristianos, compañera en las noches de desvelo. ¡Gratitud y Veneración!

A MI QUERIDA MADRE

Ilda G. Morales Mérida, ¡Gracias! por tu amor, sacrificio y entrega, por tu apoyo incondicional, porque no escatimaste esfuerzo para verme el bien siempre. Tú has sido mi motivación en muchos momentos de mi vida, ¡Dios te Bendiga! ¡Te Amo!

A MIS HERMANOS

Wilheim y Hansem, por su apoyo durante mi carrera y mi vida, los mejores hermanos que cualquier persona desearía. Los llevo siempre en mi corazón.

A MI HERMANA, AMIGA, NOVIA

Eres una gran bendición en mi vida. Gracias por ser compañía idónea en tantos momentos, alegrías y lágrimas todas tienen un valor especial, pues las he compartido contigo. ¡Dios te Bendiga! ¡Te amo!

A MI FAMILIA

Tías, Tíos, Primas, Primos, pero especialmente a mi abuelita Odilia Mérida por el cariño y dulzura que la caracteriza. En todos he encontrado un reflejo del amor de Dios y su presencia en mi vida es importante y especial.

A MIS AMIGOS

Un buen amigo es un tesoro, y ustedes lo son, gracias por su amistad, su compañía y sus oraciones.

A MIS CATEDRÁTICOS

A todos los que intervinieron directa o indirectamente en mi formación profesional,
¡Bendiciones!

A MI GRUPO

A mi comunidad San Francisco de Asís, Quetzaltenango, especialmente a las Comunidades Juveniles, doy gracias al Señor por la vida de cada uno de ustedes, pues ha permitido este movimiento de la Renovación Carismática Católica como medio para que conozca personalmente a Dios, su misericordia y su amor.
¡Bendiciones!

ÍNDICE

ÍNDICE	VII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	5
1. MARCO CONCEPTUAL	5
1.1 TÍTULO DEL PROYECTO:	5
1.2 ANTECEDENTES	5
1.2.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	5
1.3 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	7
1.3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	7
1.4 DELIMITACIÓN DEL TEMA.....	7
1.4.1 DELIMITACIÓN TEÓRICA	8
1.4.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL.....	8
1.4.3 DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA	8
1.5 JUSTIFICACIÓN	8
1.6 OBJETIVOS.....	11
1.6.1 OBJETIVO GENERAL.....	11
1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
1.7 METODOLOGÍA	12
CAPÍTULO II	15
2. MARCO TEÓRICO	15
2.1 EL MEDIO AMBIENTE.....	15
2.1.1 AMBIENTE FÍSICO:	15
2.1.2 AMBIENTE BIOLÓGICO:	16
2.1.3 AMBIENTE SOCIOECONÓMICO:	16

2.2	RECURSOS NATURALES	17
2.2.1	RECURSOS NATURALES RENOVABLES.....	17
2.2.2	RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES	17
2.3	ARQUITECTURA ECOLÓGICA.....	18
2.3.1	VALORA LAS NECESIDADES.....	18
2.3.2	PROYECTAR LA OBRA DE ACUERDO AL CLIMA LOCAL (DISEÑO BIOCLIMÁTICO)	19
2.3.3	AHORRAR ENERGÍA.....	19
2.3.4	PENSAR EN FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES	19
2.3.5	AHORRAR AGUA.....	19
2.3.6	CONSTRUIR EDIFICIOS DE MAYOR CALIDAD	19
2.3.7	EVITAR RIESGOS PARA LA SALUD	20
2.3.8	UTILIZAR MATERIALES OBTENIDOS DE MATERIAS PRIMAS GENERADAS LOCALMENTE	20
2.3.9	UTILIZAR MATERIALES RECICLABLES Y RECICLADOS.....	20
2.3.10	GESTIONAR ECOLÓGICAMENTE LOS DESECHOS	20
2.4	EL DISEÑO BIOCLIMÁTICO.	23
2.5	SELECCIÓN DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....	33
2.5.1	IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES.	33
2.5.2	REDUCIR, REUTILIZAR Y RECICLAR	34
2.5.3	MATERIALES ECOLÓGICOS.....	36
2.5.4	EL FERRO CEMENTO Y SUS DERIVADOS.	44
2.5.5	NUEVAS TECNOLOGÍAS EN MATERIALES.....	46
2.5.6	SISTEMA DE RECOLECCIÓN DEL AGUA DE LLUVIA.	47
2.6	APLICACIÓN DE LA ARQUITECTURA ECOLÓGICA EN EL ÁMBITO NACIONAL.	51

2.7	ANÁLISIS DE CASOS ANÁLOGOS.....	53
	SÍNTESIS DEL CASO ANÁLOGO No.3	65
2.8	MARCO TEÓRICO LEGAL	66
2.9	MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	70
2.9.1	HISTORIA.....	70
2.9.2	FUNCIONES.....	72
2.9.3	ORGANIZACIÓN	74
2.3.4	DELEGACIÓN DEPARTAMENTAL	75
	CAPÍTULO III	79
3.	MARCO REFERENCIAL.....	79
3.1	REGIÓN VII	79
3.1	DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO.....	79
3.1.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE HUEHUETENANGO 79	
3.1.2	ASPECTOS HISTÓRICOS DE HUEHUETENANGO	80
3.2	EXTENSIÓN TERRITORIAL:.....	83
3.3	ASPECTOS GEOGRÁFICOS	84
3.4	CLIMA	84
3.5	Flora:.....	85
3.6	Fauna:.....	85
3.7	Demografía:	86
3.8	DIVISIÓN POLÍTICA.....	89
3.8.1	LUGARES POBLADOS ÁREA RURAL DE HUEHUETENANGO	89
3.9	ECONOMÍA Y PRODUCCIÓN.....	92
3.3.13	RECURSOS NATURALES	93

3.10	AUTORIDADES ADMINISTRATIVAS	93
3.3.7	VIAS DE COMUNICACIÓN.....	94
3.11	IMAGEN URBANA.....	94
3.12	TENDENCIAS DE CRECIMIENTO URBANO.	99
3.13	SITIOS DE INTERÉS.	101
4.	MARCO DIAGNÓSTICO.....	105
4.1	INFRAESTRUCTURA FÍSICA	105
4.2	INFRAESTRUCTURA SOCIAL.....	105
4.3	ANÁLISIS DEL SITIO.....	105
4.3.1	PRINCIPALES EDIFICIOS CIRCUNDANTES AL TERRENO.....	116
4.4	PREMISAS DE DISEÑO	120
4.4.1	PREMISAS AMBIENTALES	120
4.4.2	PREMISAS TECNOLÓGICAS.....	120
4.4.3	PREMISAS FUNCIONALES.....	120
4.4.4	PREMISAS FORMALES.....	121
	CAPÍTULO V.....	127
5.	ANTEPROYECTO.....	127
5.1	FILOSOFÍA DEL PROYECTO:.....	127
5.2	PROGRAMA DE NECESIDADES:.....	127
5.2.1	AMBIENTES NECESARIOS PARA EL PROYECTO.....	127
5.3	IDEA GENERATRIZ:.....	134
5.4	DIAGRAMACIÓN DE DISEÑO:	136
5.5	PLANOS	139
5.6	APUNTES	155
5.7	DETALLES	163

5.8	PRESUPUESTO:	183
5.9	CRONOGRAMA.....	186
	CONCLUSIONES:.....	189
	RECOMENDACIONES:	189
	BIBLIOGRAFÍA:	190
	ANEXOS	195

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES:

Ilustración 1	Ubicación del proyecto.....	8
Ilustración 2	Distancias de los municipios de Huehuetenango.....	10
Ilustración 3	Metodología • Elaboración Propia	12
Ilustración 4	Modos de Transmisión de calor en el ser humano.....	26
Ilustración 5	Comportamiento del viento en valles y montañas, Fuente: Libro de la arquitectura bioclimática.....	27
Ilustración 6	Ejemplo de vivienda Auto Sostenible	29
Ilustración 7	Vivienda Solar Pasiva	29
Ilustración 8	Vivienda Autosuficiente	31
Ilustración 9	Esquema Bioclimático	31
Ilustración 10	Esquema de vivienda Bioclimática.....	32
Ilustración 11	Principios Ecológicos	35
Ilustración 12	Armadura de ferrocemento	44
Ilustración 13	Diagrama de captación de agua de lluvia. Fuente: Pilos.net, 1: Captación. 2: Canales. 3: Filtro. 4: Almacenamiento. 5: Bomba. 6: Distribuidor. 7: Drenaje.....	48
Ilustración 14	Casa solar, Modelo de la Universidad de Darmstadt, Alemania. Fuente: Archivo Siglo 21	51
Ilustración 15	Vivienda Ecológica en Olopa, Chiquimula. Christian Paiz.	53
Ilustración 16	Organigrama Sintetizado del Estado de Guatemala	74
Ilustración 17	Organigrama del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	75

Ilustración 18 Organigrama del las Delegaciones Departamentales del MARN.... 76
Ilustración 19 Mapa de Guatemala por Regiones. Fuente: SEGEPLAN, 2009,
Elaboración Propia 79
Ilustración 20 Idea Generatriz. Fuente: Propia 135

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1catedral, EN Zona 1, Huehuetenango, Fuente: Propia 95
Fotografía 2,Edificio Municipal, Zona 1, Huehuetenango, Fuente: Propia 95
Fotografía 3 Edificio Torre Sol • zona 1 96
Fotografía 4 Edificio Comercial • zona 1 96
Fotografía 5 Centro de convenciones California 96
Fotografía 6 Hotel California • Zona 5 96
Fotografía 7 Hotel Ruinas Resort • zona 1 96
Fotografía 8 Banco Banrural • zona 1 96
Fotografía 9 Hotel en zona 1 97
Fotografía 10 Panorama de Huehuetenango 97
Fotografía 11 Restaurante en centro comercial pradera Huehuetenango • zona 12
..... 97
Fotografía 12 Centro comercial pradera Huehuetenango • zona 12 97
Fotografía 13, Fuente: Propia. Torre de la Gobernación en Huehuetenango. 2012
..... 99
Fotografía 14, Fuente: GNU, Licencia libre, Zaculeu, Huehuetenango.2001 101
Fotografía 15 Piedras de Kapsin, Sierra de Los Cuchumatanes Huehuetenango,
Fuente: Propia..... 102
Fotografía 16 Ingreso a estadio Los Cuchumatanes, Fuente: Propia. 116
Fotografía 17 Ingreso a estadio Los Cuchumatanes, Fuente: Propia 116
Fotografía 18 Complejo de Justicia de Huehuetenango, Fuente: Propia 116
Fotografía 19Complejo de Justicia de Huehuetenango, Fuente: Propia 116
Fotografía 20 Terreno del proyecto, Fuente: Propia..... 116
Fotografía 21 Apunte Exterior vista desde noreste 157

Fotografía 22 Apunte Vista frontal desde el norte	157
Fotografía 23 Apunte, vista exterior desde el noreste	158
Fotografía 24 Apunte 2 Vista desde noreste	158
Fotografía 25 Apunte, Vista lateral desde el este	159
Fotografía 26 Apunte Ingreso Principal	159
Fotografía 27 Apunte Interior, Vista del Vestíbulo	160
Fotografía 28 Apunte Interior, Vista del Vestíbulo área de atención al público ...	160
Fotografía 29 Apunte, pantalla de bambú en fachada oeste	161
Fotografía 30 Apunte pantalla de bambú	161
Fotografía 31 Apunte Vista de hormiga desde el parqueo del público	162
Fotografía 32 Apunte, Vista desde la terraza, salón de conferencias	162

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1 División Política, Departamento de Huehuetenango, SEGEPLAN, 2002 .	83
Mapa 2 FUNCEDE • Municipio de Huehuetenango, Aldeas y cantones • Septiembre 2002	90
Mapa 3 IGN, Mapa del Municipio de Huehuetenango, zonas, aldeas y colonias. 2002	91
Mapa 4 USIHUE, Mapa del área urbana de la ciudad de Huehuetenango, 2002 .	92
Mapa 5 Principales Hitos Urbanos, Fuente: DMP Huehuetenango, elaboración propia.	98
Mapa 6 Tendencias de Crecimiento Urbano. Fuente: Propia.	100

ÍNDICE DE PLANOS

Plano 1 AS1 Plano de Localización del Proyecto	106
Plano 2 AS2 Infraestructura Física, Agua potable	107
Plano 3 AS1 Plano de Localización del Proyecto	108
Plano 4 AS4 Infraestructura Física, Electricidad	109
Plano 5 AS 5 Infraestructura Física, Comunicaciones	110

Plano 6 AS6 Infraestructura Física, Vialidad y Transporte	111
Plano 7 AS7 Infraestructura Social.....	112
Plano 8 AS8 Ubicación del Terreno	113
Plano 9 AS9 Dimensiones del Terreno	114
Plano 10 AS10 Análisis del Sitio	115

ÍNDICE DE PLANOS DEL ANTEPROYECTO

Plano 11 AR1 Planta de Techos.....	141
Plano 13 AR3 Planta Amueblada Primer Nivel.....	143
Plano 14 AR4 Planta Amueblada Segundo Nivel.....	145
Plano 15 AR5 Planta Amueblada Tercer Nivel.....	147
Plano 16 AR6 Planta Amueblada Cuarto Nivel.....	149
Plano 17 AR7 Elevaciones Frontales.....	151
Plano 18 AR8 Secciones A-A' y B-B'.....	153
Plano 19 DT1 Detalle de Modulo de Gradadas y Ducto.....	165
Plano 20 DT2 Detalle de muro divisor de cubículos.....	167
Plano 21 DT3 Detalle de Anclaje, Pantalla de Bambú.....	169
Plano 22 DT4 Detalle de Macetero de Material Reutilizable.....	171
Plano 23 DT5 Esquema de Funcionamiento Recolección de Agua pluvial...	173
Plano 24 DT6 Esquema de Funcionamiento de paneles Solares.....	175
Plano 25 DT7 Modelo de Basurero en el Interior del Edificio.....	177
Plano 26 DT8 Detalle de Sistema de Mantenimiento para Fachadas.....	179
Plano 27 DT9 Detalle de escalera de Emergencia.....	181

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Los materiales ecológicos, Fuente: Probiocosl.com, Elaboración Propia. .	38
Tabla 2 Los materiales ecológicos, Fuente: Probiocosl.com, Elaboración Propia. .	39
Tabla 3 los materiales estructurales con propiedades ecológicas, fuente: Probiocosl.com Elaboración propia.	40
Tabla 4 Los materiales ecológicos, Fuente: Camilo Martínez, Lámina de Ecoplak, www.ecodesignexplorer.com, 2012.....	41
Tabla 5 Materiales aislantes con propiedades ecológicas, fuente: Probiocosl.com. Elaboración Propia.	42
Tabla 6 Caso Análogo No. 1	53
Tabla 7 Estadísticas Climáticas de Huehuetenango. Fuente: INSIVUMEH	85
Tabla 8 Proyección Poblacional del Departamento de Huehuetenango por municipios. Fuente: censo 2002 INE.....	86
Tabla 9 Aldeas y Caseríos del Municipio de Huehuetenango, Fuente: DMP, Municipalidad de Huehuetenango. 2012.	89
Tabla 10 Síntesis del Análisis del Sitio, Infraestructura Física, Fuente: Propia...	117
Tabla 11 Síntesis del Análisis del Sitio, Infraestructura Social, Fuente: Propia...	118
Tabla 12 Síntesis del Análisis de Sitio, Fuente: Propia.	119
Tabla 13 Matriz de Dimensionamiento de Ambientes. Fuente: Propia.	136

INTRODUCCIÓN

En Guatemala existe desde el año 2001 el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, que es la institución encargada de educar, proteger y legislar por el medio ambiente en nuestro país, esta institución cuenta con diferentes delegaciones en todos los departamentos del país, no obstante por ser una institución relativamente joven en su creación carece de instalaciones propias en sus delegaciones en este caso específico la Delegación de Huehuetenango. El proyecto que a continuación se presenta propone un edificio para las oficinas de la Delegación departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, que plantea dar albergue a las actividades técnico administrativas de la institución de una manera funcional y eficiente, y que a su vez pretende ser un modelo de respecto y conservación del medio ambiente al aplicar tecnologías constructivas que favorecen la eficiencia energética y el uso racional de los recursos.

Se hace una recopilación teórica de los aspectos que dan sustento al proyecto, definiendo los alcances del mismo, la problemática que se pretende abordar, así como la metodología. Por otra parte se enumeran conceptos que están estrechamente relacionados al proyecto, tales como medio ambiente, los recursos naturales, la arquitectura ecológica, las tecnologías que favorecen el ahorro energético, los materiales de construcción que presentan características amigables con el medio ambiente, dichos conceptos comprenden la fundamentación teórica del proyecto, analizando algunos casos de edificios similares que han aplicado tecnologías amigables con el medio ambiente, seguidamente se hace una recopilación de las leyes y reglamentos que aplican al proyecto.

Se referencia el proyecto dentro del casco urbano del municipio de Huehuetenango, haciendo mención de forma puntual sobre los aspectos geográficos, climáticos, de recursos naturales, demográficos y culturales, se hace un diagnóstico del entrono urbano, su vialidad, imagen urbana, condiciones generales de servicios; seguidamente se analiza el sitio de intervención y su

entorno urbano inmediato analizando la infraestructura disponible en cuanto a servicios básicos y vialidad, los aspectos sociales del entorno inmediato entre los que figuran salud, educación, recreación, comercio, de manera sintética se analizan los aspectos que influyen directamente en el sitio de intervención, dicho análisis se hace de forma gráfica y posteriormente se recopila la información en una tabla. Todo ello para dejar claro el contexto en el que se desarrolla el proyecto y se plantean las premisas sobre las cuales se realiza el diseño.

Por último se presenta el proceso de diseño, la idea generatriz y el anteproyecto arquitectónico, que consiste en un edificio de cuatro plantas, esto se expresa en diferentes planos que incluyen vistas en tres dimensiones y detalles constructivos de algunos elementos del proyecto acompañado de su respectivo presupuesto y cronograma.

CAPÍTULO I

MARCO CONCEPTUAL

CAPÍTULO I

1. MARCO CONCEPTUAL

1.1 TITULO DEL PROYECTO:

“DISEÑO DEL EDIFICIO PARA LAS OFICINAS DE LA DELEGACIÓN DEPARTAMENTAL DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES EN HUEHUETENANGO”

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales como tal inicia sus actividades en el departamento de Huehuetenango en el año 2001 de conformidad con el decreto 90-2000 del Congreso de la República de Guatemala, dicho ente ministerial cumple la función de ser rector del sector ambiental, con la función de diseñar, establecer, ejecutar y supervisar la política nacional y sectorial ambiental.¹

Aunque ya desde el año 1992 estaba presente en el departamento una Delegación de la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) Que tenía a su cargo los departamentos de Huehuetenango, Totonicapán y Sololá contando únicamente con 4 personas para realizar dicha labor², en aquel entonces las oficinas se encontraban instaladas en el interior de la gobernación departamental de Huehuetenango, en febrero del año 2001 ya como Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales se muda la Delegación a una vivienda en la zona 5 de Huehuetenango en la que realizan su labor hasta el año 2003, con el paso del tiempo la institución fue creciendo en cantidad de personal, como en influencia en la región de Huehuetenango, razón que obliga a la institución a instalarse en un local más amplio, por gestión del delegado en funciones en aquel momento se muda nuevamente la Delegación al edificio de la gobernación departamental en marzo de 2004, sin embargo el espacio físico sigue

¹MARN, Sistema de Información Pública, 2011

² Según entrevista hecha al personal de la Delegación del MARN Huehuetenango, enero 2012

siendo insuficiente³ e inapropiado para realizar su labor, entonces se gestiona arrendar una vivienda en la 5ta avenida "A" 5-116 de la zona uno de la ciudad de Huehuetenango donde se encuentran actualmente.

Es hasta el año 2011 que el delegado departamental de este ministerio juntamente con el personal, viendo la necesidad de un espacio apropiado para el ministerio, inician las gestiones para la adquisición de un terreno para la construcción de la sede departamental, es entonces cuando la Municipalidad de Huehuetenango le otorga en usufructo al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales un terreno ubicado en la zona 8 de esta ciudad, muy cercano al complejo de justicia y a otras instituciones del Estado. En septiembre del año 2011, el delegado departamental busca el apoyo técnico del EPESISTA de arquitectura para la realización de una propuesta arquitectónica que corresponda a las necesidades espaciales específicas del ministerio de ambiente.

Dentro de algunos estudios de tesis realizados por la Universidad de San Carlos relacionados con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales podemos encontrar los siguientes:

- **Análisis jurídico sobre la rectoría que legalmente debería de ostentar el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales frente a otras entidades ambientales** por Mario Francisco García Alvarado, Plantea un análisis jurídico de la aplicación de las leyes vigentes en nuestro país en el tema del medio ambiente y propone directrices para su puesta en práctica en el ámbito nacional.
- **Estudio de métodos para el desarrollo de los hongos Ostra en Huehuetenango, en el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales /** Rosario María Chafchalaf Peña. Como fruto de un análisis de diferentes métodos para el cultivo de hongos ostra, propone una metodología aplicable en el contexto regional.
- **Mejora de los procesos de la unidad de recursos hídricos y plan de contingencia en el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales /** Emilio

³ Según entrevista hecha al personal de la Delegación del MARN Huehuetenango, enero 2012

Rodolfo Schlesinger Wug. El tema está enfocado al análisis de los procesos administrativos del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, con la propuesta de una mejora para la eficiencia de dichos procesos.

Sin embargo al hacer la revisión de las tesis citadas anteriormente vemos que ninguna tiene relación con el tema que se pretende abarcar en el presente trabajo.

1.3 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales ha realizado una ardua labor en el departamento de Huehuetenango en los últimos años, su intervención en las diferentes problemáticas que ha abordado han sido de gran beneficio para la población a su cargo, sin embargo su cuantiosa labor se ve limitada por la falta de un espacio físico especial, que no ha gozado desde que inició sus labores en el departamento, actualmente es notoria la necesidad de un edificio apropiado para el ministerio donde puedan desarrollar sus actividades de manera eficaz y eficiente.

1.3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La problemática que atraviesa actualmente el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en el departamento de Huehuetenango consiste en que desde la formación de dicho ministerio, la institución ha tenido que utilizar diversos locales para realizar sus actividades en los que no ha encontrado las condiciones apropiadas para el desarrollo de su gestión, actualmente esta situación persiste causando hacinamiento en las oficinas de sus diferentes dependencias, gastos en arrendamientos, falta de un lugar apropiado para el resguardo de los vehículos y equipo propio del ministerio.

1.4 DELIMITACIÓN DEL TEMA

En el marco de la Arquitectura Verde, el tema está enfocado a la presentación de una propuesta a nivel de anteproyecto que responda a las necesidades espaciales y funcionales de la Delegación departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango, que brinde las condiciones aptas y eficaces para realizar las actividades técnico administrativas en cada una de sus dependencias.

1.4.1 DELIMITACIÓN TEÓRICA

La investigación se enmarca en la rama de arquitectura institucional y arquitectura amigable con el medio ambiente.

1.4.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL

El edificio se proyectará para cubrir las necesidades existentes en la actualidad, planificando su funcionalidad optima hasta el año 2026, basados en los datos consignados en el informe anual de labores de la Delegación departamental, para determinar la tasa de crecimiento y demanda futura.

1.4.3 DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto se desarrollará en el área urbana de la ciudad de Huehuetenango en el terreno que la comuna le ha otorgado al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, ubicado en la 1ra. Calle “D” zona 8 de dicho municipio.



Ilustración 1 Ubicación del proyecto

1.5 JUSTIFICACIÓN

Durante más de diez años el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) ha venido realizando una labor significativa en el tema ambiental en nuestro país, su actividad ejecutiva es importante para el desarrollo integral de la población puesto que el medio ambiente ha sido en los últimos años un aspecto

bastante descuidado por la humanidad y en el caso de Guatemala siendo un país que cuenta con gran riqueza natural, la presencia y acción del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) tiene gran influencia en la calidad de vida de la población en general, para cubrir el territorio nacional es necesario contar con delegaciones en cada uno de los departamentos y de esta manera atacar la problemática ambiental de forma específica en el contexto inmediato con las directrices regionales. De esta cuenta podemos resumir que las acciones en pro del fortalecimiento del MARN benefician de forma directa a los habitantes del departamento de Huehuetenango.

La sede departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) en Huehuetenango es una institución que tiene como tarea educar y proteger a favor del medio ambiente en el quinto departamento más grande del país con una extensión territorial de 7,403 Km² que la integran 31 municipios, los municipios más alejados de la cabecera departamental son: Santa Cruz Barillas (148km) San Mateo Ixtatán (120km). Entre otros (ver mapa de distancias de los municipios a la cabecera).

Desde el inicio de sus actividades en este departamento, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) ha tenido que ocupar diferentes edificios, algunos de carácter público donde han desarrollado sus actividades temporalmente y en otras ocasiones ha ocupado viviendas de personas particulares donde se han enfrentado con espacios inapropiados para realizar sus labores debido a las condiciones de los locales y la distribución interna de los ambientes, sumado a ello existe hacinamiento en al menos cuatro dependencias y carencia del mobiliario apropiado para realizar sus actividades, es notorio también la falta de espacios para el almacenamiento de expedientes y documentos de uso interno del ministerio que suman alrededor de 3,456⁴ casos al año en el área de Evaluación Control y Seguimiento Ambiental (ECCSA) entre los que se encuentran diagnósticos ambientales, denuncias, estudios de impacto ambiental de diferentes

⁴ Delegación departamental del MARN Huehuetenango, "informe de labores." Informe de labores 2011. MARN Huehuetenango.

categorías(B1, B2, C) y que requieren procesos técnico administrativos especializados así como espacio funcional para hacer eficiente y eficaz la labor técnica de dicha dependencia.

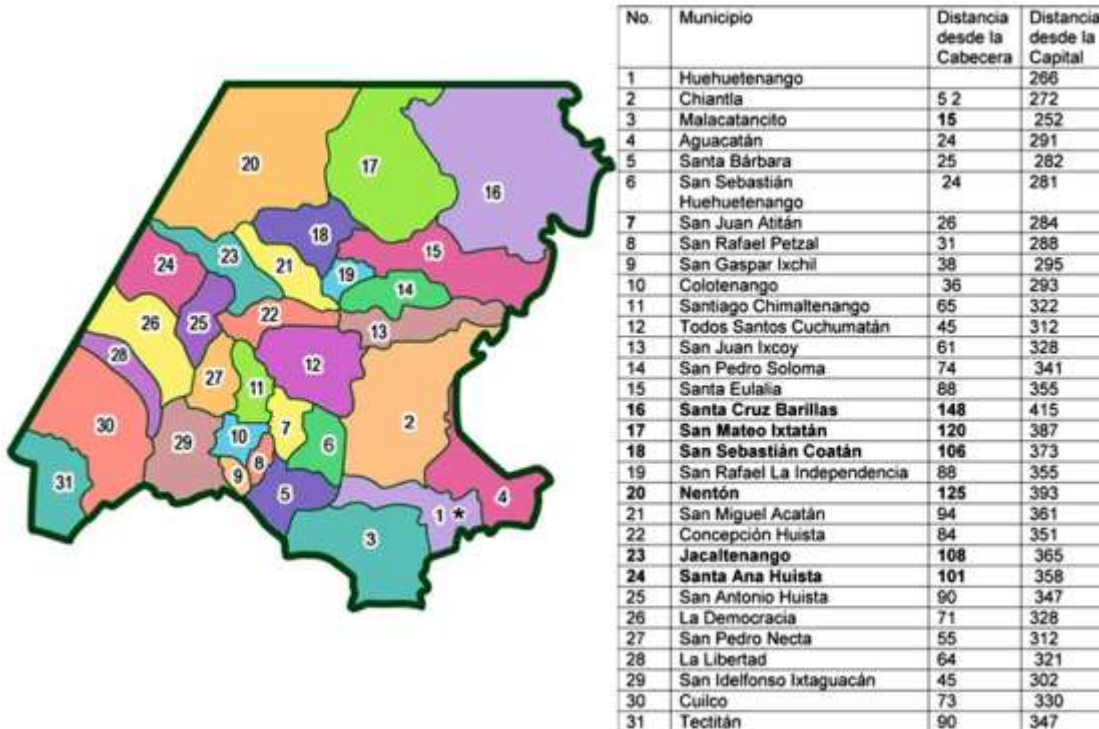


Ilustración 2 Distancias de los municipios de Huehuetenango

En el área de Educación Ambiental se han atendido más de 115⁵ actividades en diversos sectores de la sociedad, entre las labores del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) se encuentra también la coordinación interinstitucional en el tema ambiental área en la que se ha atendido con asesoría técnica a municipalidades, acompañamiento en inspecciones técnicas de campo al Ministerio Público en varias ocasiones también se ha acompañado al Ministerio de Educación en más de 100⁶ eventos de capacitación, las actividades antes descritas son solamente un breve resumen de la gestión realizada durante el año 2011 por parte del MARN y son un esbozo cuantitativo de su gestión en el

⁵ Delegación departamental del MARN Huehuetenango, “informe de labores.” Informe de labores 2011. MARN Huehuetenango.

⁶IDEM nota 12

departamento y de la latente necesidad de espacio físico adecuado a sus actividades.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una propuesta arquitectónica de bajo impacto ambiental a nivel de anteproyecto para la Delegación departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango, que se adapte a las necesidades funcionales del ministerio, aprovechando adecuadamente los recursos naturales y sistemas constructivos de la región.

1.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar un anteproyecto arquitectónico que responda eficazmente a las necesidades funcionales y espaciales del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango.
- Aplicar en el diseño del edificio para las oficinas del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales sistemas constructivos amigables con el medio ambiente procurando que el propio edificio manifieste respeto al entorno, uso apropiado y racional de los recursos.
- Lograr que la propuesta arquitectónica de la Delegación departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango sirva como modelo para futuras delegaciones en la región.

1.7 METODOLOGÍA

La presentación de este trabajo aplicará el método científico, inductivo – deductivo y analítico – sintético. El método analítico que permite descomponer el todo en sus partes para estudiar cada una de ellas por separado para descubrir la esencia del fenómeno estudiado, una vez realizado el proceso lógico se hará uso del método sintético es decir la síntesis que enlaza la relación abstracta esencial con la relación concreta a continuación se describe en una gráfica el proceso metodológico.

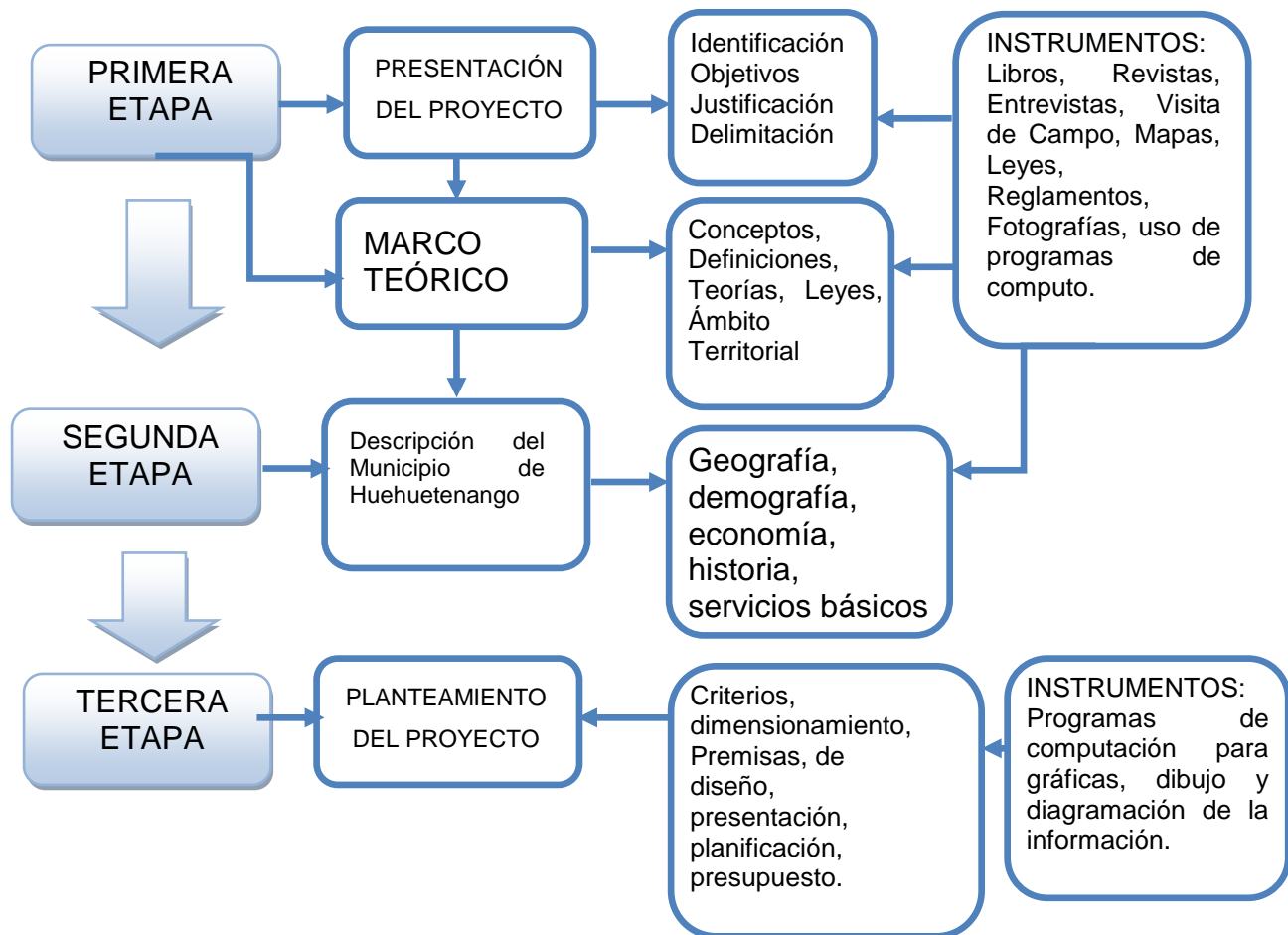


Ilustración 3 Metodología • Elaboración Propia

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

En el siguiente capítulo se tratará de forma puntual acerca de temas que están estrechamente relacionados al proyecto y que comprenden una base teórica importante para fundamentar el proyecto. Los conceptos son los siguientes:

2.1 EL MEDIO AMBIENTE

Por medio ambiente se entiende todo lo que afecta a un ser vivo. Condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o de la sociedad en su vida. Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinados, 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 comprende seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos intangibles como la cultura.

El ambiente es un complejo de factores externos que actúan sobre un sistema y determinan su curso y su forma de existencia. Un ambiente podría considerarse como un súper conjunto en el cual el sistema dado es un subconjunto.

Los principales factores que componen el medio ambiente son:

2.1.1 AMBIENTE FÍSICO:

Geografía Física: Constituye la forma sintética y espacial la superficie terrestre considerada en su conjunto, y específicamente en el espacio geográfico natural.

Geología: Es la composición, estructura y evolución de la tierra a lo largo de los tiempos geológicos y comprende varias rama tales como la paleontología, hidrogeología.

Clima: abarca los valores meteorológicos como la temperatura, la humedad, la

precipitación pluvial, presión atmosférica y viento que se recopilan de forma metodológica y homogénea.

Contaminación: Es la alteración nociva del estado natural del ambiente causando inestabilidad y desorden en el medio ambiente.

2.1.2 AMBIENTE BIOLÓGICO:

Población Humana: Demografía, abarca las características sociales de la población y de su desarrollo a través del tiempo. Los datos demográficos se refieren, entre otros, al análisis de la población por edades, situación familiar, grupos étnicos, actividades económicas y estado civil; las modificaciones de la población, nacimientos, matrimonios y fallecimientos; esperanza de vida, estadísticas sobre migraciones, sus efectos sociales y económicos; grado de delincuencia; niveles de educación y otras estadísticas económicas y sociales.⁷

Flora: Son todas las especies de plantas que habitan en el medio natural, sujetas a las disposiciones del medio ambiente. No dependen del cuidado del ser humano.⁸

Fauna: Son todas las especies de animales, terrestres y acuáticos, que se desarrollan y viven libremente en la naturaleza. Estos animales no dependen de un cuidado directo del ser humano.⁹

2.1.3 AMBIENTE SOCIOECONÓMICO:

Ocupación laboral o trabajo: las actividades que el ser humano realiza para producir productos o servicios que satisfacen las necesidades de consumo y sustento para su subsistencia.

Urbanización o entorno urbano y desarrollo económico.

Desastres: engloban los fenómenos naturales como maremotos, huracanes, terremotos, inundaciones.

⁷ Enciclopedia Encarta, "Demografía", Microsoft 2004.

⁸ CONAP, La biodiversidad, Flora, www.conap.gov.gt, 2004-2014.

⁹ CONAP, La biodiversidad, Fauna, www.conap.gov.gt 2004-2014.

2.2 RECURSOS NATURALES

Se denominan **recursos naturales** a aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano; y que son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y desarrollo de manera directa. Estos recursos pueden ser **renovables y no renovables**, de acuerdo a la disponibilidad en el tiempo, tasa de generación (o regeneración) y ritmo de uso o consumo. Abarca todos los elementos constitutivos naturales de las distintas capas del planeta, sólidos, líquidos o gaseosos, o formas de energías utilizadas o factibles de ser utilizados por el hombre. (Materias primas, minerales, alimentos) o de forma indirecta los servicios ecológicos.

2.2.1 RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Los recursos renovables son aquellos que no se agotan con su utilización, debido a que vuelven a su estado original o se regeneran a una tasa mayor a la tasa en que disminuyen mediante su utilización. Esto significa que ciertos recursos renovables pueden dejar de serlo si su tasa de utilización es tan alta que evite su renovación, en tal sentido debe realizarse el uso racional e inteligente que permita la sostenibilidad de los mismos recursos. Dentro de esta categoría de recursos renovables encontramos el agua y la biomasa (todo ser viviente).

Algunos de los recursos renovables son: el bosque, el agua, los peces, radiación solar, energía hidráulica, madera, energía eólica y productos de agricultura.¹⁰

2.2.2 RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Los recursos no renovables son recursos naturales que no pueden ser producidos, cultivados, regenerados o reutilizados a una escala tal que pueda sostener su tasa de consumo. Estos recursos frecuentemente existen en cantidades fijas ya que la naturaleza no puede recrearlos en periodos geológicos cortos.

Se denomina *reservas* a los contingentes de recursos que pueden ser extraídos con provecho. El valor económico depende de su escasez y demanda y es el tema

¹⁰Fundación Wikipedia, Recurso Natural, es. Wikipedia.org, 2012.

que preocupa a la economía. Su utilidad como recursos depende de su aplicabilidad, pero también del costo económico y del costo energético de su localización y explotación.

Algunos de los recursos no renovables son: el carbón, los minerales, los metales, el gas natural.¹¹

2.3 ARQUITECTURA ECOLÓGICA

La arquitectura ecológica es aquella que programa, proyecta, realiza, utiliza, recicla y construye edificios sostenibles para el hombre y el medio ambiente. Los edificios se emplazan localmente y buscan la optimización en el uso de materiales y energía, lo que tiene grandes ventajas medio ambientales y económicas.

Una edificación ecológica debe ser parte de un proyecto de vida de un individuo, de una familia o de una comunidad¹². Preocuparnos por la salud o el medio que nos rodea no se reduce tan solo a mantener buenos hábitos de vida y concientizarnos de cuidar nuestro entorno. Existen muchos factores externos que influyen en nuestro bienestar y repercuten directamente en el medio ambiente. A las edificaciones ecológicas se les llama también 'edificios verdes' porque todos los factores que forman parte en su construcción respetan la naturaleza y mejoran las condiciones de vida en su interior. Aprovechan los recursos naturales, utilizan productos y materiales ecológicos y su mantenimiento es varias veces más barato que el de una construcción convencional. En todo el proceso de planeación del edificio, desde la primera piedra hasta el último mueble que se coloca, deberemos considerar los siguientes aspectos.

2.3.1 VALORA LAS NECESIDADES

La construcción de un edificio tiene impacto ambiental, por lo que se deben analizar y valorar las necesidades de espacio y superficie, distinguiendo entre aquellas indispensables de las optativas, y priorizándolas.

¹¹ Fundación Wikipedia, Recurso Natural, es. Wikipedia.org, 2012.

¹² Dr. Palacios Blanco, José Luis, Metodología de Planeación, La Casa Ecológica, CSGC México.

2.3.2 PROYECTAR LA OBRA DE ACUERDO AL CLIMA LOCAL (DISEÑO BIOCLIMÁTICO)

Se debe buscar el aprovechamiento pasivo del aporte energético solar, la optimización de la iluminación y de la ventilación natural para ahorrar energía y aprovechar las bondades del clima.

2.3.3 AHORRAR ENERGÍA

Significa obtener ahorro económico directo. Los más importantes factores para esto son la relación entre la superficie externa, el volumen y el aislamiento térmico del edificio. Ocupar poca superficie externa y un buen aislamiento producen menor pérdida de calor. También se puede ahorrar más usando sistemas de alto rendimiento y bajo consumo eléctrico para la ventilación, iluminación artificial y los electrodomésticos.

2.3.4 PENSAR EN FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES

En la proyección de un edificio, se debe valorar positivamente el uso de tecnologías que usan energías renovables (placas de energía solar, biogás, leña, etc.). Es conveniente la producción de agua caliente sanitaria con calentadores solares, o la producción de calor ambiental con calderas de alto rendimiento y bombas de calor, la energía eléctrica con sistemas de cogeneración, paneles fotovoltaicos o generadores eólicos.

2.3.5 AHORRAR AGUA

El uso racional del agua consiste en la utilización de dispositivos que reducen el consumo hídrico, o que aprovechan el agua de lluvia para diversos usos (Sanitario, ducha, lavado de ropa, riego de plantas, etc.)

2.3.6 CONSTRUIR EDIFICIOS DE MAYOR CALIDAD

Los edificios ecológicamente sostenibles tienen mayor calidad y mayor longevidad, son de fácil mantenimiento y adaptables para los cambios de uso. Exigen menos reparaciones y al final de su ciclo de vida son fácilmente desmontables y

reutilizables; sobre todo si el sistema de construcción es simple, y limitada la variedad de materiales usados.

2.3.7 EVITAR RIESGOS PARA LA SALUD

Los riesgos para la salud de los trabajadores, no depende sólo de la seguridad en la obra, sino también de los materiales de construcción utilizados durante la producción y levantamiento de la obra. Las grandes cantidades de solventes, polvos, fibras y otros agentes tóxicos son nocivos, incluso después de la construcción y por un largo tiempo contaminan el interior del edificio y provocan dificultades y/o enfermedades a las personas o animales que habiten el lugar.

2.3.8 UTILIZAR MATERIALES OBTENIDOS DE MATERIAS PRIMAS GENERADAS LOCALMENTE

El uso de materiales obtenidos de materias primas locales (abundantemente disponibles) y que usen procesos que involucren poca energía, reducen sensiblemente el impacto ambiental. El uso de materias locales redonda en menores tiempos de transporte, reduce el consumo de combustible y la contaminación ambiental.

2.3.9 UTILIZAR MATERIALES RECICLABLES Y RECICLADOS.

La utilización de materiales reciclables prolonga la permanencia de las materias en el ciclo económico y ecológico, por consiguiente, reduce el consumo de materias primas y la cantidad de desechos. En la actualidad existen materiales aplicables a la construcción que son producto del reciclaje tales como: Láminas de tetra pack reciclado, ladrillos con envases PET, por mencionar algunos.

2.3.10 GESTIONAR ECOLÓGICAMENTE LOS DESECHOS EN LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Para poder gestionar ecológicamente los desechos provenientes de las demoliciones o reestructuraciones - restauraciones de los edificios se debe disminuir la cantidad y la variedad, subdividiendo los desechos por categorías

(plásticos, metales, cerámicas, etc.) de manera que se facilite la recuperación, el reciclaje o el re-uso de materiales de construcción.¹³

Durante el Funcionamiento de los Edificios:

Toda edificación genera desechos de diferente tipo, para facilitar el proceso de reciclaje y reutilización de los mismos se hace necesario clasificarla en dos principales categorías: **orgánica e inorgánica**. Basura orgánica es cualquier desperdicio que se descompone o que proviene de algún animal o planta (sin contar el papel). Basura inorgánica es cualquier desperdicio que haya sido hecho por el hombre, como metal, vidrio, o plástico.

Para facilitar la clasificación de los desechos pueden utilizarse basureros rotulados indicando el tipo de desechos que corresponde a cada uno, o aplicar un color distintivo a los recipientes para basura para que puedan ser reconocidos fácilmente por los usuarios.



Contenedor Azul: Los papeles de libretas, revistas, periódicos, los cartones de cajas, embalajes, etc..., deben depositarse plegados en el contenedor de color azul para papel y cartón.

¹³Beatrice Bongiovanni, *La Arquitectura Ecológica: 10 Principios*; www.ecosofia.org



Contenedor Verde: Las botellas de vidrio y los tarros de cristal, sin tapones ni tapas, y vacíos de líquido, se depositan dentro del contenedor verde para vidrio.



Contenedor Amarillo: Los embases metálicos (latas de conserva, botes de refresco...), de plástico (botella de agua, de suavizante, de refrescos...) y Tetrabrik (leche, zumos, batidos...) se depositarán juntos en el interior del contenedor amarillo o de envases.



Contenedor Gris: cáscaras de frutas, sobras de comida, cabello y uñas, pasto y hojas, y esto es lo que se usa para hacer compost.

2.4 EL DISEÑO BIOCLIMÁTICO.

2.4.1 ORÍGENES.

En el siglo XXI se requiere un cambio en la concepción de los artefactos humanos, y no sólo en su diseño, sino también en la motivación que hay detrás de la producción de cada producto, y por ello se habla ya de diseño ecológico o diseño natural.

Aquí lo llamaremos diseño compatible (esto es, la compatibilidad ecológica y la compatibilidad humana). Si el diseño es el proceso de proyectar un producto (en nuestro caso, un edificio) desde la idea hasta una forma final realizable, el diseñar es una tarea multidisciplinar, una amalgama de aspectos técnicos, estéticos, económicos, legales, etc. Es, diríamos, una actividad intelectual, artística y experimental. Las materias primas del diseño son la información y la imaginación. Se puede hablar de diseño cuando hay un trabajo previo de concepción del producto que realizar. El diseño amigable con el medio ambiente es, entonces, aquel que incluye entre sus requisitos la compatibilidad del producto con la naturaleza y con los propios seres humanos.

El modelo económico neoliberal favorece incluso la esclavitud al consumo. Un cambio en el diseño implicaría un cambio de mentalidad en el diseñador. Detrás del diseño compatible hay toda una filosofía, una postura ante la vida, pues la economía actual es la consecuencia de nuestro carácter que promueve la competencia. Asistimos al implacable avance y propagación del modelo empresarial occidental, centrado en el mercado y desconsiderado con todo lo que impide beneficios a corto plazo. El consumidor y la ley son los únicos que pueden poner veto a este afán depredador.

Otra tendencia general es el aumento de complejidad de los productos y de su proceso de producción. El usuario comprende cada vez menos el producto, y su fabricación; los productos no son transparentes; su mantenimiento y reparación son difíciles o imposibles. La complejidad hace al usuario cada vez más

dependiente de la cadena de producción y distribución, puesto que es incapaz de mantener y reparar el producto por sí mismo, porque las herramientas y procesos que se utilizaron para fabricarlo no están a su alcance tal vez no le son conocidas siquiera. Con ésta lógica se forman enormes monopolios transnacionales y surge como respuesta un movimiento mundial llamado “comercio justo”, pues la lógica dominante crea enorme diferencias entre países pobres y ricos.

“Lo pequeño es hermoso”, fue el libro de E.F. Shumacher economista inglés que invitó a la conciencia social para dar soluciones locales, sustentables, saludables. Visto así, ninguna fase del ciclo de producción o de vida del producto ha de ser destructivo para la naturaleza ni para el ser humano Esta filosofía incluye: materias primas reciclables o renovables; materias primas que eviten que por un error o accidente en su manejo dañen las personas o al medio; materias primas no escasas; uso de recursos locales: materias primas, herramientas y personas, para minimizar el transporte; uso de recursos locales que favorece la independencia de las zonas y las fortalece ante la globalización y ante desastres; producción reversible: el producto, una vez desechado, vuelve al mismo ciclo productivo de donde salió; facilidad de limpieza, mantenimiento y reparación por el propio usuario; modularidad: subdivisión del producto en piezas de precio asequible, de materiales uniformes si es posible, para facilitar su reproceso, uso del mínimo número de módulos diferentes; uso de piezas estándar del mercado; uso de la más baja tecnología posible, cuando se pueda elegir (esto beneficia el entendimiento del producto y su mantenimiento y reparación); robustez: productos duraderos; documentación: los productos deben ir documentados perfectamente, con planos e instrucciones de limpieza, mantenimiento y reparación.¹⁴

2.4.2 FUNDAMENTOS

A mediados de los años sesentas (1963) los hermanos Olgay proponen el término diseño bioclimático tratando de enfatizar los vínculos y múltiples interrelaciones entre la vida y el clima (factores naturales) en relación con el

¹⁴ Dr. Palacios Blanco, José, Diseño Bioclimático, La Casa Ecológica.

diseño, también exponen un método a través del cual el diseño arquitectónico se desarrolla respondiendo a los requerimientos climáticos específicos.

Más adelante surgieron otras definiciones como diseño ambiental, eco diseño, diseño natural, biodiseño, etc. en realidad todos tratan de establecer la importancia del diseño basado en la relación Ser Humano-Naturaleza-Arquitectura.

Es en este contexto que trabaja la arquitectura bioclimática, cuyo principal objetivo es el de armonizar los espacios y crear óptimas condiciones de confort y bienestar para sus ocupantes. Crear espacios habitables que cumplan con una finalidad funcional y expresiva y que sean física y psicológicamente adecuados; que propicien el desarrollo integral del hombre y de sus actividades. Esto puede lograrse a través de un diseño lógico, de sentido común, a través de conceptos arquitectónicos claros que consideren las variables climáticas y ambientales en relación al ser humano.

La arquitectura bioclimática también atiende los problemas energéticos de la vivienda. Hacer un uso eficiente de la energía y los recursos, tendiendo hacia la autosuficiencia de las edificaciones es un punto indispensable. A través del diseño adecuado de los espacios es posible, evitar o disminuir el uso de la climatización artificial; así como aprovechar ampliamente la iluminación natural durante el día. Adicionalmente existen equipos de tecnología solar que pueden ser utilizados en las construcciones tales como equipos fotovoltaicos y aerogeneradores, lámparas y luminarias eficientes y concentradores, etc. y calentadores solares de agua que puede reducir enormemente los consumos de gas doméstico. Aplicando el diseño bioclimático, se ayuda también a preservar el medio ambiente, integrando al ser humano a un ecosistema más equilibrado. En las construcciones es necesario hacer un uso adecuado del agua, una adecuada disposición de desechos sólidos y tratamiento adecuado de aguas grises y negras. Se puede tener sistemas de captación de agua pluvial utilizando las azoteas de los edificios. La arquitectura también debe considerar los problemas de contaminación exterior e intramuros.

Existen materiales y sustancias contaminantes que se utilizan dentro de las habitaciones que deben ser evitados o tratados de manera especial. En otras palabras, la arquitectura debe diseñar espacios ecológicamente concebidos que respondan integral y armónicamente a la acción de los factores ambientales del lugar.

El excesivo consumo de energía eléctrica, gas o diesel para propósitos de climatización ambiental en zonas de clima extremo, es producto de un ineficiente e inapropiado diseño de las viviendas, las cuales resultan prácticamente inhabitables por lo caliente o frías que se comportan durante el año o en el verano e invierno respectivamente. Factores de diseño tan importantes como la **orientación, el soleamiento, los vientos predominantes, tamaño y forma de las ventanas, las características térmicas de los materiales de construcción, lo reflejantes o absorbentes al sol, los acabados exteriores,** etc., son ignorados completamente. El diseñar viviendas que resulten adecuadas al clima, implica considerar una serie de factores que actualmente -consciente o inconscientemente- han sido relegados o menospreciados, no obstante su

irrebatible importancia para que el ser humano desarrolle sus actividades de vida y de trabajo en condiciones de bienestar térmico.



Ilustración 4 Modos de Transmisión de calor en el ser humano.

2.4.3 APLICACIONES.

Cada lugar, desde una cañada de pinos en la sierra, un parque, una ranchería de la periferia, la zona industrial, un barrio, una plaza, un jardín, una casa, un patio o un cuarto, tienen su propio microclima. Una edificación adecuada al clima será más

cómoda y requerirá menos mantenimiento y menos de energía suplementaria. Cuando vamos a construir, debemos tener en cuenta el clima general de la región; sin embargo, el microclima es fundamental. Dos lugares separados por unos cientos de metros pueden tener diferencias importantes debidas al soleamiento, a la dirección y la velocidad de los vientos, la vegetación existente, el relieve, los cuerpos de agua, etcétera. La topografía o relieve de la tierra es una determinante muy importante en el microclima, ya que las áreas con inclinación o pendiente orientadas al sur reciben la mayor cantidad de luz solar, las que están al oriente alcanzan su temperatura máxima durante la mañana, las que se orientan al poniente se calientan más por la tarde y las pendientes orientadas al norte reciben muy poca radiación solar directa. En zonas casi planas hay más calor en verano por el ángulo en que inciden los rayos solares; sin embargo, en invierno una pendiente escarpada recibe la luz solar en un ángulo más favorable.

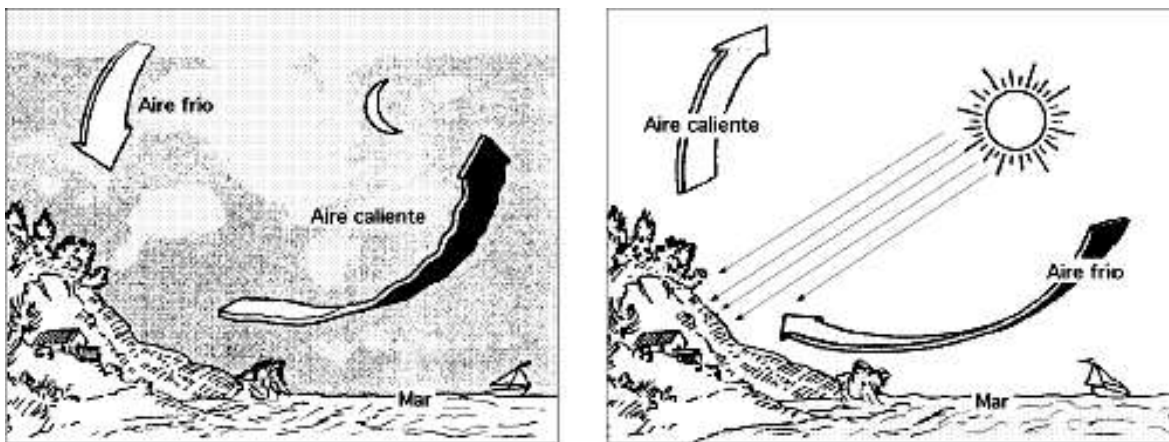


Ilustración 5 Comportamiento del viento en valles y montañas, Fuente: Libro de la arquitectura bioclimática.

El relieve y la vegetación interfieren con el viento y crean unas zonas expuestas y otras protegidas. El aire frío es más pesado que el aire caliente y tiende a circular de la sierra a la ciudad, así que la posibilidad de heladas se incrementa cuando el lugar es cerrado. Las zonas menos expuestas a heladas están por encima de los veinte metros respecto al piso del valle y se conocen como “cinturón termal”. El aire frío fluye como aceite, se mueve despacio y su flujo se puede bloquear por construcciones, árboles y formaciones de tierra. Por eso un bosque cercano a la

ciudad puede detener el aire frío y evitar que se concentre en la parte baja del valle. Otro factor es la altura sobre el nivel del mar. En zonas montañosas podemos tener palmeras-cocoteras en las partes bajas y pinos en las altas.

Los cuerpos de agua se calientan y se enfrían lentamente, modificando la temperatura del lugar; la evaporación que producen baja la temperatura y aumenta la humedad. Los lagos pequeños y los estanques son moderadores del clima, como las fuentes en los patios de las edificaciones coloniales. Desde luego, el diseño de las construcciones es fundamental en la modificación o la creación de microclimas

Vientos de valles y montañas. Cómo la inclinación afecta la cantidad de la radiación solar directa recibida en las diferentes estaciones, ¿es posible mantener una casa fresca durante el verano y caliente en el invierno, sin necesidad de utilizar sistemas de calefacción o de ventilación artificial? ¿Es posible vivir en una casa que aprovecha el sol de forma pasiva cuando se necesita y lo expulsa limpiamente cuando no es deseado y que además, mantenga bajos costos energéticos, y sea respetuosa tanto con la naturaleza como con la salud de sus habitantes? Esto es totalmente posible debido al diseño bioclimático.

La arquitectura bioclimática es la fusión de los conocimientos vernáculos, adquiridos de la naturaleza con aspectos de ahorro energético y de arquitectura. Como **diseño bioclimático** se entiende un trabajo de arquitectura que no olvida una cultura y una naturaleza específica, es decir, un contexto, un clima, una luz, una topografía propias; que sabe que la civilización universal debe compaginarse con ciertos elementos que sólo están en el localismo de la convivencia y el habitar inmediatos.

El resultado es también una obra que da importancia a lo que es duradero, a lo que tiene valor más allá del paso del tiempo. El objetivo de la misma es cubrir las necesidades de sus habitantes con el menor gasto energético respetando la biología del interior, independientemente de la temperatura exterior, para lo cual se diseña la edificación con el doble fin de ganar todo el calor solar posible

(cuando se desea en el invierno) y lograr pérdidas de calor (por ejemplo en verano). Para ello, se trata de estudiar a conciencia tanto el diseño de la edificación como los materiales a utilizar con miras a dar origen a una edificación ahorradora, confortable y muy saludable.



Ilustración 6 Ejemplo de vivienda Auto Sostenible

La arquitectura moderna aporta el concepto de eficiencia y simplicidad en la distribución interior, suprimiendo pasillos, bajando los techos, y optimizando la colocación de los elementos de la cocina, con lo que se gana en comodidad interior. La diferencia entre la arquitectura moderna y la arquitectura bioclimática es que la primera necesita enormes cantidades de energía que viene de

lejos para calentarse, enfriarse, iluminarse o calentar agua, mientras que la casa bioclimática está integrada en su ambiente, necesita poca energía que la obtiene del medio y fundamentalmente es una casa saludable. Viviendas diseñadas bioclimáticamente.

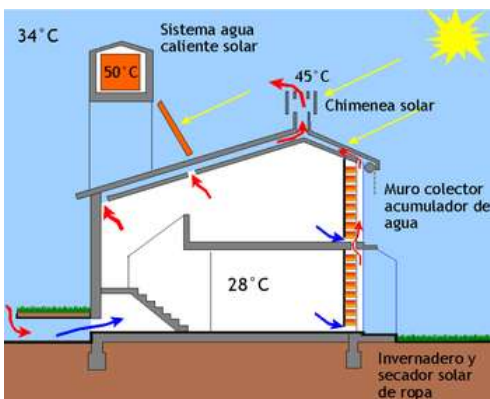


Ilustración 7 Vivienda Solar Pasiva

La arquitectura bioclimática entonces, trata exclusivamente de jugar con el diseño de la casa (orientaciones, materiales, aperturas de ventanas, etc.) para conseguir eficiencia energética. La persona interesada en arquitectura alternativa se encontrará, sin embargo, con otros términos que pueden tener relación con lo que estamos hablando.

Estos nuevos enfoques se pueden clasificar en:

- **Arquitectura solar pasiva.** Hace referencia al diseño de la casa para el uso eficiente de la energía solar. Puesto que no utiliza sistemas mecánicos, está íntimamente relacionada con la arquitectura bioclimática, si bien esta última no

sólo juega con la energía solar, sino con otros elementos climáticos. Por ello, el término bioclimático es un poco más general, si bien ambos van en la misma dirección

- **Arquitectura solar activa.** Hace referencia al aprovechamiento de la energía solar mediante sistemas mecánicos y/o eléctricos: colectores solares (para calentar agua o para calefacción) y paneles fotovoltaicos (para obtención de energía eléctrica). Pueden complementar una casa bioclimática e incluso llegar a sistemas automatizados inteligentes.

- **Uso de energías renovables.** Se refiere a aquellas energías limpias y que no se agotan (se renuevan). Están relacionadas con la arquitectura bioclimática porque esta utiliza la radiación solar (renovable) para calefacción y refrigeración natural. Pero, para una casa, además de la energía solar, se consideran otros tipos, como la energía eólica o hidráulica para generación de electricidad o la generación de metano a partir de residuos orgánicos.

- **Arquitectura sostenible.** Esta arquitectura reflexiona sobre el impacto ambiental de todos los procesos implicados en una vivienda, desde los materiales de fabricación (obtención que no produzca desechos tóxicos y no consuma mucha energía), las técnicas de construcción (que supongan un mínimo deterioro ambiental), la ubicación de la vivienda y su impacto en el entorno, el consumo energético de la misma y su impacto, y el reciclado de los materiales cuando la casa ha cumplido su función y se derriba. Es, por tanto, un término muy genérico dentro del cual se puede encuadrar la arquitectura bioclimática como medio para reducir el impacto del consumo energético de la vivienda.



Ilustración 8 Vivienda Autosuficiente

- **Casas autosuficientes.** Aplican eco técnicas para lograr una cierta independencia de la vivienda respecto a la red de suministro municipal, de gas e incluso de alimentos, aprovechando los recursos del entorno inmediato (agua de pozos, de arroyos o de lluvia, energía del sol o del viento, paneles fotovoltaicos, huertos familiares, etc.). La arquitectura bioclimática

colabora con la autosuficiencia en lo que se refiere al ahorro de energía de climatización.

El “Heliodón” proporciona una imagen tridimensional de la incidencia de los rayos solares en los modelos arquitectónicos a escala, de manera que el especialista puede rediseñar los planos de construcción a fin de eliminar fallas y gastos adicionales durante la obra.

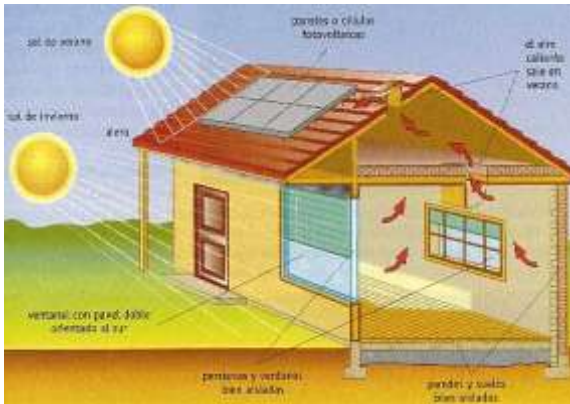


Ilustración 9 Esquema Bioclimático

- **Diagrama bioclimático.**

- Renovación del aire, para mantener las condiciones higiénicas. Un mínimo de ventilación es siempre necesario.

- Incrementar el confort térmico en verano, puesto que el movimiento del aire acelera la disipación de calor del

cuerpo humano

- Climatización. El aire en movimiento puede llevarse el calor acumulado en muros, techos y suelos por el fenómeno de convección. Para ello, la temperatura del aire debe ser lo más baja posible. Esto es útil especialmente en las noches de verano, cuando el aire es más fresco.

- Infiltraciones. Es el nombre que se le da a la ventilación no deseada. En invierno, pueden suponer una importante pérdida de calor. Es necesario reducirlas al mínimo.

La ubicación determina las condiciones climáticas con las que la edificación tiene que relacionarse”. Podemos hablar de condiciones macro climáticas y micro climáticas. Las condiciones macro climáticas son consecuencia de la pertenencia a una latitud y región determinada. Los datos más importantes que las definen son las temperaturas, la pluviometría, la radiación solar, la dirección del viento. Las condiciones micro climáticas son consecuencia de la existencia de accidentes geográficos locales que pueden modificar las anteriores condiciones de forma significativa.

Podemos tener en cuenta la pendiente del terreno, las elevaciones cercanas, la existencia de masas de agua, la existencia de masas boscosas, la presencia de vegetación, la existencia de edificios alrededor, etc. Además de seleccionar la ubicación más adecuada, debemos tener en cuenta que siempre es posible actuar sobre el entorno (añadiendo o quitando vegetación o agua, por ejemplo), para modificar las condiciones micro climáticas. Es lo que llamamos corrección del entorno.

Las líneas básicas de una casa bioclimática

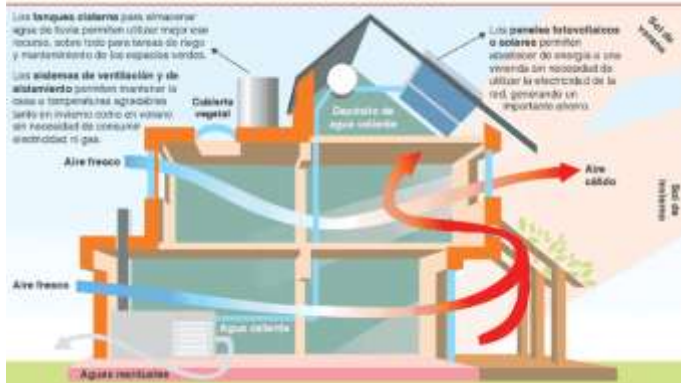


Ilustración 10 Esquema de vivienda Bioclimática

La forma de la casa influye también sobre la superficie de contacto entre la vivienda y el exterior, lo cual afecta en las pérdidas o ganancias caloríficas; la resistencia frente al viento; la captación solar, etc. La orientación de la casa influye

sobre la captación solar y la influencia de los vientos dominantes.

- La captación solar normalmente nos interesa captar más energía ya que es la fuente de energía para la casa ecológica, además de ser la fuente principal de climatización de la casa en el invierno.
- La influencia de los vientos dominantes por su relación sobre la ventilación y las infiltraciones. Aprovechamiento climático del suelo a una determinada profundidad, la temperatura permanece constante (es por eso que el aire del interior de las cuevas permanece a una temperatura casi constante e independiente de la temperatura exterior). La temperatura del suelo suele ser tal que es menor que la temperatura exterior en verano, y mayor que la exterior en invierno, con lo que siempre se agradece su influencia. Una idea interesante puede ser que ciertas fachadas de la casa estén enterradas o semienterradas. Por ejemplo, si se construye la casa en una pendiente orientada al sur, se puede construir de tal manera que la fachada norte esté parcialmente enterrada, o enterrarla totalmente e incluso echar una capa de tierra sobre el techo (que será plano). La luz entrará por la fachada sur y, si fuera necesario, se pueden abrir claraboyas para la iluminación de las habitaciones más interiores. Para aprovechar la temperatura del suelo, se pueden enterrar tubos de aire (cuanto más profundos mejor), de tal manera que este aire acaba teniendo la temperatura del suelo. Se puede introducir en la casa bombeándolo con ventiladores o por convección.

2.5 SELECCIÓN DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

2.5.1 IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES.

La construcción es una actividad que directa o indirectamente. Es posible tomar medidas para mitigar sus efectos en la naturaleza y en nuestra salud. “El costo de producción de una tonelada de madera es de 580 kw/h. Incluye talar, serrar y transportar. El costo de producción de una tonelada de aluminio es 12 veces mayor que el de la madera. El del acero, 24 veces. El vidrio, 14 veces. El plástico, 6 veces. El cemento, 5 veces y el ladrillo, 4 veces. Es decir, los materiales que usamos en la construcción pueden tener un efecto negativo en el medio ambiente.

Su producción y su transporte consumen recursos y energía agotándolos y contaminando el medio ambiente.

Por ejemplo, el petróleo se usa como materia prima y como combustible para la fabricación de muchos de los materiales modernos y se vuelve a usar para su transporte. La influencia de los hidrocarburos en el efecto invernadero y en el cambio climático nos debería inducir a reducir su uso. Sin embargo, actualmente no se deja de depender de este ciclo del petróleo. Los materiales naturales como la tierra, la cal, el yeso, la piedra y la madera se pueden reciclar, no contaminan y son absorbidos por los ciclos ecológicos. Los mejores materiales son los que consumen poca energía en su elaboración y son locales. El ejemplo típico sería el adobe hecho con la tierra del terreno donde se va a construir. En nuestro país y en muchos otros, no hay normas que obliguen al constructor a informar al consumidor de los efectos en la salud que ocasionan los materiales de construcción, tanto al fabricarlos o extraerlos como al emplearlos en la construcción, como el asbesto, el cloruro de polivinilo, las soldaduras, los tubos de plomo, las pinturas, los barnices y demás acabados, el pentaclorofenol y el lindano.

En cuanto a la madera como material de construcción, nunca se informa si es madera que procede de un bosque manejado adecuadamente, si es aluminio reciclado, si es un producto tratado con sustancias tóxicas, etcétera. En el ámbito de los alimentos por ejemplo, los consumidores han presionado para que se indiquen sus ingredientes, y han logrado que se modere un poco el uso de químicos como conservadores, colorantes y saborizantes. Lo mismo podría hacerse en el caso de los materiales de construcción.¹⁵

2.5.2 REDUCIR, REUTILIZAR Y RECICLAR

En la vida urbana actual, no somos conscientes de dónde viene lo que consumimos y en dónde acaban nuestros desperdicios. Solemos creer que las consecuencias ecológicas y para la salud no son nuestra responsabilidad y tampoco reflexionamos acerca de quién o quiénes deben asumirlas. Tres reglas

¹⁵Dr. Palacios Blanco, José, Diseño Bioclimático, La Casa Ecológica.

básicas nos permiten empezar a reducir nuestra participación en el deterioro de la naturaleza y de nuestra calidad de vida. Reducir.

En el diseño y en la construcción de una casa, mientras menos recursos no renovables usemos, menos energía consumamos, menos sustancias tóxicas tengan los materiales de construcción, menos agua se consuma y menos productos químicos empleemos en la limpieza y la conservación de nuestra casa y jardín, nuestra salud y la naturaleza se beneficiaran más. Desde una perspectiva ecológica planetaria, son insostenibles los niveles de vida de países y de personas de altos recursos que no buscan organizar su vida cotidiana a partir de las necesidades del medio ambiente.



Ilustración 11 Principios Ecológicos

Reutilizar. Los materiales de construcción que se pueden volver a usar son preferibles a los que se vuelven inevitablemente basura. Comprar material y muebles de segunda mano ahorra dinero y energía. El agua y el calor del

sol, son ejemplos de elementos que se pueden reutilizar. Las aguas residuales de una casa pueden tratarse en forma natural y reutilizarse para riego; el calor del sol, por ejemplo, en un invernadero, estimula el crecimiento de plantas; posteriormente ese calor se vuelve a usar en las habitaciones de la casa. También es importante saber reutilizar los envases y recipientes vacíos de alimentos y botellas de vidrio, comprar a granel en la tienda para evitar más empaques y guardar y congelar los alimentos sobrantes. La separación de basura, el primer paso personal y social. Reducir, reutilizar y reciclar, son actitudes que deben estar en la base de las decisiones que tomamos al diseñar, construir y habitar una casa. Los materiales que usamos se integran a los ciclos naturales de nuestro cuerpo y de la tierra y sus efectos son nuestra responsabilidad

Reciclar. Al separar la basura, se pueden reciclar nuestros desechos. Al fabricar productos con materiales reciclados se ahorra gran cantidad de energía y se

contamina menos. El reciclaje es fundamental en una edificación ecológica. La separación inicial de la basura es el primer paso. Desde luego su objetivo se alcanza cuando es parte de un plan social, ya que la recolección y los lugares o centros de acopio son sostenibles en función de la participación de los ciudadanos y autoridades. En las demoliciones de edificios se debe desmontar sus partes previo plan de clasificación de elementos reciclables y de materiales tóxicos.

La basura. Para separar la basura son necesarios seis recipientes: uno para metal, otro para aluminio, otro para plástico, otro para papel y cartón, otro para materia orgánica y otro para desechos sanitarios y no reciclables; pero si esto no es posible entonces con tres recipientes bastará: uno para materia orgánica, otro para desechos reciclables que podremos llevar a algún centro de acopio y otro para los desechos no reciclables. Con la materia orgánica se hará abono para plantas. Es importante mencionar que hay desperdicios tóxicos que deberían ir a un vertedero especial (pilas, esmaltes, aceite de motor, material de polivinilo, solvente, etcétera).¹⁶

2.5.3 MATERIALES ECOLÓGICOS

El cuidado en la selección de los materiales con los que se construirá una edificación ecológica, es fundamental para conseguir construir un edificio sano. Algunas de las características que debemos procurar evitar en la elección de los materiales con que se construirá la casa ecológica son:

- Evitar materiales nocivos como el asbesto, cloro o PVC.
- Evitar los metales pesados.
- Evitar los que sean susceptibles de emitir gases nocivos.
- Sustituir los cementos tradicionales por cementos naturales.
- El uso del acero debe reducirse al mínimo imprescindible y debe derivarse a tierra para que se descargue de electricidad.

¹⁶ Dr. Palacios Blanco, José, Diseño Bioclimático, La Casa Ecológica.

- Sustituir en la en los elementos de carpintería el aluminio por maderas u otros.
- Utilizar para los aparatos de frío como neveras el sistema Greenfreze (con propano).
- Impermeabilizantes bituminosos.
- Elementos con asbesto.
- Fibrocementos.
- Aislamientos elaborados con polímeros y de poro cerrado (que impiden una correcta transpiración). Estos deberían ser sustituidos por aislantes como el corcho o las fibras vegetales que aparte de no ser más caros contribuyen a disminuir la carga de peso que soporta la casa, pudiéndose obtener ventajas en otras áreas. Es importante también tener muy presente los criterios de Reciclaje-Reutilización; otros elementos a tener en cuenta serían los materiales, que han de ser en lo posible de procedencia local consiguiendo de esta manera dos objetivos: por un lado se reducen los costos de traslado y por otro, se potencian los materiales autóctonos consiguiendo así una mayor integración de la construcción con su entorno.

A continuación se presenta una breve descripción de materiales ecológicos que pueden ser utilizados en la casa ecológica.

a) Materiales para la construcción de la estructura (muros):

El constructor ecológico debe echar mano de toda su inventiva para localizar materiales del lugar. Las siguientes son ideas solamente de materiales comúnmente usados y que presentan propiedades de bajo impacto ambiental.

Tabla 1 Los materiales ecológicos, Fuente: Probicosl.com, Elaboración Propia.

Ilustración	Descripción
 A photograph showing several stacks of termoarcilla blocks. These are reddish-brown, rectangular blocks with a porous, lattice-like internal structure, designed for thermal insulation.	<p>Termoarcilla: El bloque de termo arcilla es un bloque de baja densidad con el que se consigue una uniforme porosidad repartida en toda la masa del bloque. Entre sus principales características esta un buen comportamiento mecánico y un grado de aislamiento térmico y acústico adecuado que permite construir muros de una sola hoja sin necesidad de recurrir a las soluciones típicas de muros multicapa.</p>
 A photograph of a construction worker in a white shirt and cap, using a trowel to lay bioblock bricks. The bricks are reddish-brown and have a textured, porous surface.	<p>Bioblock: el bloque de bioblock es un material constructivo que está realizado en arcilla natural, está diseñado de tal manera que consigue una alta resistencia a la compresión; este bloque cerámico unido al granulado de corcho consigue un alto coeficiente aislante.</p>
 A close-up photograph of arlita granules. These are small, irregular, light-brown particles with a porous, cellular structure, used for insulation and lightweight concrete.	<p>Arlita: Arcilla expandida granulada muy ligera con alto poder de aislamiento, se utiliza principalmente para aislamiento y formación de pendientes, aislamientos de sobre techos, relleno de cámaras de aire, para concretos y morteros, etc.</p>
 A photograph showing hands filling a brick mold with sudorita. The sudorita is a dark, granular material being placed into the cavities of a reddish-brown brick mold.	<p>Sudorita: es un concreto donde se sustituye la grava por corcho triturado consiguiendo al mismo tiempo un material ligero, y un aislamiento de corcho.</p>

Tabla 2 Los materiales ecológicos, Fuente: Probicosl.com, Elaboración Propia.

	<p>Madera comprimida: Se utiliza mayoritariamente para cerramientos verticales y de cubiertas; es un tablero de virutas orientadas colocadas en capas en diferentes direcciones, consiguiendo una máxima resistencia a la flexión. Se combina con el corcho, para el aislamiento de techos y suelos.</p>
	<p>Adobe: El adobe es una masa de barro mezclado a veces con paja, moldeada en forma de ladrillo y secada al aire que se emplea en la construcción de paredes y muros.</p>
	<p>Tapial o Bajereque: Técnica basada en la compactación de la tierra mediante apisonado manual de grandes masas de tierra, empleando un encofrado o molde desmontable de madera</p>
	<p>Cal Hidratada: Cal hidráulica natural (NHL). Todas las NHL tienen la propiedad de fraguar y endurecer con el agua porque poseen en su composición constituyente análogos a los cementos naturales. La cal es el ligante natural indispensable en la preparación de morteros para albañilería; su uso en la construcción se remonta a tiempos inmemorables.</p>
	<p>Yeso: El yeso es un producto preparado a partir de una roca natural denominada aljez, mediante deshidratación, al que puede añadirse en fábrica determinadas adiciones de otras sustancias químicas para modificar sus características de fraguado, resistencia, adherencia, retención de agua y densidad, que una vez amasado con agua, puede ser utilizado directamente.</p>

b) Materiales estructurales con propiedades ecológicas:

En el ramo de la construcción existen gran variedad de materiales que se pueden aplicar, sin embargo algunos de ellos ya sea en su proceso o constitución físico química contaminan el medio ambiente, por tal motivo se hace indispensable pensar en materiales que nos brinden propiedades de resistencia, durabilidad y estética pero y que al mismo tiempo su impacto ambiental sea mínimo o nulo. A continuación, algunos materiales que tienen propiedades estructurales y ecológicas.

Tabla 3 los materiales estructurales con propiedades ecológicas, fuente: Probicosl.com Elaboración propia.

	<p>Bambú: El bambú es una de las plantas más utilizadas por los ecologistas. Lo es porque a pesar de ser una gramínea, tiene un tronco leñoso, la famosa caña de bambú que en algunos casos puede llegar a crecer hasta un ancho de 30 centímetros y unos 25 metros de altura. Es tan resistente y flexible que se lo llama el acero vegetal, y se han registrado más de 1500 usos y utilidades. Es un recurso renovable y sostenible. El bambú es la planta que más rápido crece en todo el mundo.</p>
	<p>Ferro Cemento: Es un concreto de poco espesor, flexible, en la que el número de mallas de alambre de acero de pequeño diámetro están distribuidas uniformemente a través de la sección transversal. La resistencia excepcional del ferrocemento se debe a que su armadura está compuesta por varias capas de mallas de acero de poco espesor superpuestas y ligeramente desplazadas entre sí, ya que el concreto soporta considerable deformación en la inmediata proximidad del refuerzo.</p>

Tabla 4 Los materiales ecológicos, Fuente: Camilo Martínez, Lámina de Ecoplak, www.ecodesignexplorer.com, 2012



Laminas Ecoplak: Es un tablero aglomerado hecho con el reciclaje de los empaques de tetrapack. Está compuesto a su vez por tres materiales: papel, polietileno y aluminio. Los empaques vienen fraccionados y el polietileno con el calor se funde y sirve de aglomerante para conformar los paneles. Se encuentra en paneles planos o láminas a canaladas para techos.¹⁷

El adobe merece especial mención, pues es un ladrillo formado por una masa de arcilla y algún aditivo, secada al sol y al aire, caracterizándose por ser un material que se emplea sin cocción previa. Es un antiquísimo sistema de construcción que se encuentra en muchas regiones de Latinoamérica. Funciona muy bien en regiones de clima seco. Se fabrica con un 20% de arcilla y un 80% de arena y agua, mediante un molde, y se deja secar al sol. Para evitar que se agriete al secar se añaden a la masa paja, crin de caballo, heno seco, que sirven como armadura. Las dimensiones adecuadas deben ser tales que el albañil pueda manejarlo con una sola mano, normalmente son de 10 x 24 x 34 cm aprox. (4" x 10" x 14"). Tiene una gran inercia térmica, por lo que sirve de regulador de la temperatura interna; en tiempo caluroso es fresco y tibio durante el invierno. Puede deshacerse con la lluvia por lo que, generalmente, requiere un natural o colocando tejas en la parte superior para evitar desgaste por lluvia. Lo mejor para las paredes externas es la utilización de acabado con base en la cal apagada en pasta, arcilla y arena, para la primera capa, en la segunda, solamente pasta de cal y arena. Para las paredes interiores se puede hacer una mezcla de arcilla, arena y agua.


¹⁷ Camilo Martínez, Lámina Ecoplak, www.ecodesignexplorer.com, 2012.

c) **Aislantes.**

El corcho es un aislante natural por excelencia, tanto térmico como acústico. Hoy dos formatos, en plancha normalmente empleado como aislante entre dos paredes y triturado que se suele intercalar entre bloques de bioblock o como relleno en huecos de suelos, techos. Puede ser triturado, para rellenar el bioblock, rellenar techos en madera. La otra presentación es en plancha, para intercalar entre paredes, suelos. Hay productos comerciales que también hacen la función de aislamiento térmico y acústico, y como protección contra el fuego de techos y paredes (algunos están compuestos por viruta gruesa de madera y aglomerado con cemento portland gris); existen de distintos grosores y características. Hay también paneles de construcción ligeros de virutas de madera, mezclada con magnesita.

Los geotextiles son tejidos de fibra de polipropileno, se utilizan como elemento separador de drenajes y como elemento protector de las láminas impermeabilizantes; se puede usar entre otras cosas en drenajes con y sin canalización, jardineras, etc. Desagüe y tuberías. El polipropileno es la alternativa al PVC en cuanto a tuberías se refiere; dentro de sus características principales cabe destacar la resistencia al agua caliente (resistente a temperaturas de 100 °C), buena resistencia a los golpes, gran resistencia a los detergentes, tenso activos, sales orgánicas, bases y ácidos minerales, y es difícilmente inflamable.

Tabla 5 Materiales aislantes con propiedades ecológicas, fuente: Probiocosl.com. Elaboración Propia.

	<p>Corcho: El aislante natural por excelencia, es un excelente aislante tanto térmico como acústico. Hay dos formatos, en plancha normalmente empleado como aislante entre dos paredes y triturado que se suele intercalar entre bloques de bioblock o como relleno en huecos de suelos, techos, etc. Triturado, para rellenar el bioblock, rellenar techos en madera osb, etc.. Plancha, para intercalar entre paredes, suelos, etc.</p>
---	---

	<p>Cáñamo: Una alternativa ecológica, regulador natural de la humedad, grosor homogéneo mediante fibras textiles protectoras. La buena calidad asegura una regulación automática de la humedad, sin pérdida de calor creando así un clima saludable en la vivienda. Puesto que el cáñamo no contiene albúmina, desaparece el riesgo de ser atacado por parásitos, así como el de podredumbre.</p>
	<p>Celulosa: Una alternativa económica, ecológica y saludable, regulador natural de la humedad, sin tóxicos, gran efectividad térmica.</p>

En cuanto a cables para instalaciones eléctricas, los cables afumex no llevan PVC y son ideales para instalaciones eléctricas en todo tipo de locales (edificios de oficinas, escuelas, hospitales, naves industriales,...). Entre sus características cabe destacar que es un cable libre de halógenos, tiene una reducida emisión de gases tóxicos y una baja emisión de humos opacos, nula emisión de gases corrosivos, y evita la propagación de la llama y del incendio.

Para pavimentos y revestimientos tenemos diversas opciones. El Barro es un elemento cerámico, es un material noble. Existen las plaquetas de mármol para suelos y paredes; el mármol es una piedra natural extraído de canteras; existen muchos tipos de acabados, un mármol ecológico es aquel que en su tratamiento no se emplean ningún tipo de resinas ni elementos contaminantes (por ejemplo para pulirlo), a destacar los acabados rústicos. El linóleum está fabricado a partir de materiales primos naturales, renovables, y los desechos de producción son reutilizados para alimentar el proceso de producción. El Marmoleum y Artoleum (clases de linóleum) son la “elección natural” cuando se trata de aspectos como la salud, previene la propagación de microorganismos (incluido las bacterias).

En cuanto a la pintura, hay pinturas a base de materias primas naturales; existen productos para paredes interiores y exteriores, para el suelo, productos para madera (barnices, lacas,...) y una amplia gama de colores. También hay productos a partir de cal hidráulica natural; hay pinturas de cal para interiores y exteriores, morteros de cal multiusos (fachadas, azulejos, baldosas, etc.).

Para la casa ecológica hay otros complementos sin duda: vigas viejas de madera, puertas, vigas nuevas, escaleras, ventanas de madera, cortinas y accesorios, canales de drenaje, desagües y rejillas de suelo, jardines y composteros, etc. donde se debe desarrollar la creatividad.

2.5.4 EL FERRO CEMENTO Y SUS DERIVADOS.

Como dijimos, es ideal para la construcción, es un concreto de poco espesor, flexible, en que el número de mallas de alambre de acero de pequeño diámetro están distribuidas uniformemente a través de la sección transversal. La resistencia excepcional del ferrocemento se debe a que su armadura está compuesta por varias capas de mallas de acero de poco espesor superpuestas y ligeramente desplazadas entre sí, y a que el concreto soporta considerable deformación en la inmediata proximidad del refuerzo, condición que se aprovecha al máximo con la distribución de las armaduras. Se ha experimentado que la forma elíptica en techumbres permite reducir los esfuerzos de tensión y que como si fueran bóvedas, trabajen solamente a compresión.



Ilustración 12 Armadura de ferrocemento

El ferrocemento es un compuesto de electromalla soldada o malla metálica gruesa, y malla de gallinero; la malla gruesa se aprisiona entre la malla doble de gallinero cuidadosamente tensada, resultando un “enmallado” de alta consistencia. A este compuesto se le da la forma que van a tener el tinaco, cisterna, fosa, losa, etc. que se va a construir, y una vez que está colocado en su lugar definitivo se le aplica como si fuera yeso, por tanto un poco seco, mortero rico de cemento en la proporción de

4 botes de arena cernida y un saco de cemento (1:2). Cuando no se requiere gran resistencia bastará un solo lienzo de metal desplegado sobre la malla de gallinero. A su vez una malla triple de gallinero será usada en los casos que se requiera una mayor resistencia.

El ferrocemento es un tipo de construcción de concreto reforzado que no necesariamente requiere cimbra en su elaboración con espesores delgados, en el cual, el cemento hidráulico está reforzado con capas de malla continua de apertura relativamente pequeña. Se considera un elemento muy versátil, pues, ofrece grandes posibilidades de lograr mejoras en muchas de las propiedades físicas, tales como resistencia a la tensión y compresión; a la flexión, así como a los esfuerzos de trabajo y al impacto. Ofrece así mismo, grandes ventajas en términos de fabricación y aplicación en diversos usos. El uso del ferrocemento en estructuras espaciales, permite mejores propiedades mecánicas y mayor durabilidad que el tradicional concreto reforzado. Dentro de ciertos límites de carga, se comporta como un material elástico homogéneo y estos límites son más amplios que los del concreto normal.

La distribución uniforme y la elevada relación: área de superficie/volumen (área específica) del refuerzo, da como resultado un mejor mecanismo de restricción de grietas, es decir, la propagación de grietas se detiene, originando una alta resistencia a la tensión del material. En estudios recientes se ha demostrado que al incluir fibras cortas de acero al concreto como en el ferrocemento, se aumenta la resistencia inicial del elemento a agrietarse; la resistencia última depende casi totalmente de la cantidad de malla de alambre que contenga por unidad del volumen. Entre otras ventajas, el ferrocemento es moldeable y puede construirse de una sola pieza. Así mismo, es de costo moderado y presenta características de incombustibilidad y alta resistencia a la corrosión. Entre sus desventajas están que es un material “frío”, es decir un material que por sí no proporciona aislamiento térmico.

Por tanto para lograrse este objetivo precisa incorporarle otros materiales en su interior. Dada su esbeltez, cuando se utiliza como muro de contención o en condiciones de sollicitación de empujes laterales, resulta indispensable rigidizarlo por medio de ondas semicirculares continuas, con longitud de onda no mayor de 2m. Finalmente el ferrocemento tiene menor resistencia que el concreto al impacto; por ello no debe usarse en obras que están expuestas a golpes contusos. Este tipo de estructura está siempre sometida al impacto y a las dilataciones por cambios de temperatura que dan como resultado grietas y fracturas a no ser que sea reforzado con suficiente acero para absorber estas sollicitaciones. El comportamiento mecánico del ferrocemento depende en gran parte del tipo y cantidad, de las mallas del refuerzo y muy preponderantemente de la forma geométrica que se dé al cascarón.

Mientras la forma de la estructura que se construye más se asemeje a la forma esferoidal del cascarón del huevo, mejores serán sus resultados. También precisa tomar en cuenta la orientación y contextura del material usado. El agregado es el material inerte disperso dentro de la pasta de cemento. Este material inerte ocupa del 60 al 70% del volumen del mortero; por lo tanto, los agregados utilizados para estructuras de ferrocemento deben ser limpios, de equilibrada granulometría y capaces de producir una mezcla suficientemente trabajable para lograr la penetración libre en la malla. El agregado empleado es arena natural, que puede ser una mezcla de muchos tipos de materiales como sílice, roca basáltica o piedra caliza. Debe tenerse mucha precaución en la selección de dichas arenas blandas o porosas pueden verse seriamente afectadas por al abrasión y reacciones químicas o por la penetración de la humedad afectando las secciones delgadas en su durabilidad y comportamiento estructural del mortero.¹⁸

2.5.5 NUEVAS TECNOLOGÍAS EN MATERIALES

En la construcción ecológica se busca minimizar el uso de concreto armado en cimentaciones, pues llevan inherentes consumo de acero y de cemento (y atrás

¹⁸ Dr. Palacios Blanco, José, Diseño Bioclimático, La Casa Ecológica.

de ellas, combustibles necesarios para su producción y que contaminan el medio ambiente). De ahí el buscar utilizar materiales del lugar como la piedra braza.

Esta reflexión es también válida para los muros, pues la costumbre es construir con tabique rojo recocido o con block de pómez y cemento, ambos tienen también atrás una carga contaminante, pues para fabricarlo primero se utilizan como combustibles llantas o desperdicios de la industria y para los segundos, el consumo de cemento es también enorme. La construcción ecológica debe preocuparse por utilizar materiales de bajo impacto ambiental. Otra alternativa son los muros construidos con materiales reciclados como los construidos con envases PET por citar alguno.

Otro elemento clave en la construcción ecológica son las tejas, que fueron vistas durante siglos como un elemento térmico aislante y que en la actualidad, gracias a los nuevos materiales y a la tecnología solar son un elemento clave en el ahorro de energía.

2.5.6 SISTEMA DE RECOLECCIÓN DEL AGUA DE LLUVIA.

Los sistemas de captación de agua de lluvia no son nada nuevos, se han venido empleando a lo largo de la historia como una alternativa de acceso y suministro del vital líquido, especialmente en zonas donde su disponibilidad es limitada. Esta captación tiene primeramente fines de uso doméstico donde el agua proveniente de los techos y pisos se almacena en cisternas.

Actualmente, el manejo y almacenamiento de escurrimientos superficiales se realiza en presas de tierra, jagüeyes (zanjas) y aljibes), que aún representan la principal fuente agua para uso doméstico en las zonas rurales. Las civilizaciones mayas utilizaron, las aguadas (depósitos artificiales), en tiempos precolombinos, para irrigar cultivos en áreas pequeñas. En zonas arqueológicas de la península de Yucatán, desde el año 300 A.C., se emplearon sistemas de captación,

conocidos como “chultún”¹⁹, los cuales tenían como función recolectar el agua de lluvia de los patios y conducirla mediante canales a depósitos contruidos con piedra para ser usada posteriormente.

Los sistemas de captación de agua de lluvia y las tecnologías desarrolladas para el tratamiento de ésta, disponibles actualmente, son de bajo costo, de poco o nulo consumo de energía, de fácil construcción y de muy poco mantenimiento y operación, además de que no dañan el medio ambiente y son opciones viables y eficientes para dotar de agua a pequeñas comunidades. En la captación del agua con fines domésticos se acostumbra a utilizar la superficie del techo como captación, conociéndose a este modelo como SCAPT (sistema de captación de agua pluvial en techos). Este modelo tiene un beneficio adicional y es que además de su ubicación minimiza la contaminación del agua. Adicionalmente, los

excedentes de agua pueden ser empleados en pequeñas áreas verdes para la producción de alimentos.

2.5.6.1 COMPONENTES DEL SISTEMA.

¿Qué uso le podemos dar al agua de lluvia? Sin utilizar ningún tratamiento previo, puede servir para el sanitario, lavadora, lavatrastos, en limpieza del hogar, y riego de jardines. Si se quisiera disponer para el aseo personal, cocinar y beber, tendríamos que hacerla

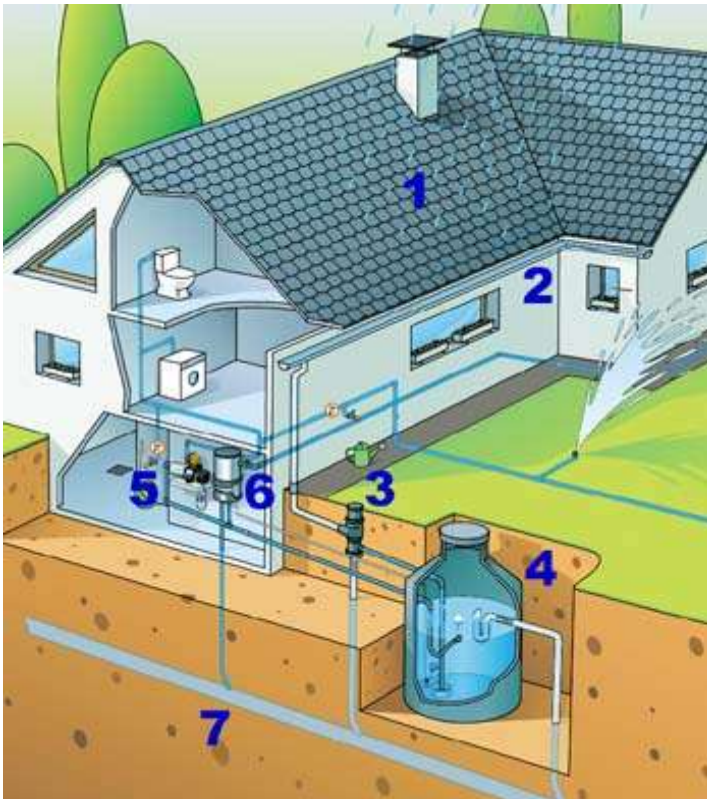


Ilustración 13 Diagrama de captación de agua de lluvia.
Fuente: Pilos.net, 1: Captación. 2: Canales. 3: Filtro. 4: Almacenamiento. 5: Bomba. 6: Distribuidor. 7: Drenaje.

¹⁹ Fosas similares a una piscina de diámetro no mayor a 4m impermeabilizada con hojas y cubierta con estuco, usada por las civilizaciones mayas para almacenar agua o esconder granos.

pasar por un proceso de potabilización sencillo como una desinfección, además de realizar análisis periódicos para asegurar su calidad. Cuando se cuenta con servicio público de abasto de agua potable, no necesariamente se debe mezclar con el sistema de captación pluvial, de hecho no es recomendable.²⁰ El sistema de captación de agua de lluvia en techos está compuesto de los siguientes elementos:

- Captación
- Recolección y conducción
- Interceptor
- Almacenamiento

1) **Captación:** Está conformado por el techo de la edificación, el mismo que deberá contar con pendiente y superficie adecuadas para el fácil escurrimiento del agua de lluvia hacia el sistema de recolección; esto implica la cultura de limpieza periódica del techo y trampas de basura. En el cálculo se debe considerar la proyección horizontal del techo. Los materiales empleados en la construcción de techos para la captación de agua de lluvia son: lámina metálica ondulada, tejas de arcilla, etc.

2) **Recolección y conducción:** Está conformado por las canaletas que van adosadas en los bordes más bajos del techo, partículas acumuladas en las canaletas. Cuando la casa ya está construida, las canaletas serán exteriores; lo ideal es considerarlas desde el inicio de la construcción. El material de las canaletas debe ser liviano, resistente al agua y fácil de unir entre sí, a fin de reducir las fugas de agua, se puede emplear materiales como el bambú, madera, metal o PVC.

Es muy importante que el material utilizado en la unión de los tramos de la canaleta no contamine el agua con compuestos orgánicos o inorgánicos. En

²⁰ Dr. Palacios Blanco, José, Diseño Bioclimático, La Casa Ecológica.

el caso de que la canaleta llegue a captar materiales indeseables, tales como hojas, excremento de aves, etc., el sistema debe tener mallas que retengan estos objetos para evitar que tapen la tubería y el dispositivo de descarga de las primeras aguas de la temporada. A pesar de los cambios en las estaciones debidos al cambio climático global.

3) **Filtro:** Este dispositivo impide que el material indeseable ingrese al tanque de almacenamiento y de este modo minimiza la contaminación del agua almacenada y de la que vaya a almacenarse posteriormente, en el diseño del dispositivo se debe tener en cuenta el volumen de agua requerido para lavar el techo y que se estima en 1 litro por m² de techo.

4) **Almacenamiento:** es la obra destinada a almacenar el volumen de agua de lluvia necesaria para el consumo diario, en especial durante el período de baja precipitación La unidad de almacenamiento debe ser duradera y debe cumplir con las especificaciones siguientes:

- Impermeable para evitar la pérdida de agua por goteo o transpiración.
- De no más de 2 metros de altura para minimizar sobrepresiones.
- Con tapa para impedir el ingreso de polvo, insectos y la luz solar.
- Disponer de una escotilla con tapa sanitaria lo suficientemente grande para permitir la limpieza y reparaciones necesarias.

Los tanques de almacenamiento de agua de lluvia pueden ser construidos con los materiales siguientes:

- Mampostería para volúmenes menores 100 a 500 lts.
- Ferrocemento para cualquier volumen.

Es necesario, que el agua destinada al consumo directo de las personas, sea tratada antes de tomarla. El tratamiento está dirigido a la remoción de las partículas que no fueron retenidas por el dispositivo de intercepción de

las primeras aguas, y en segundo lugar a la eliminación de los microorganismos. El tratamiento puede efectuarse por medio de filtros de mesa seguido por una desinfección con cloro.²¹

- 5) **Bomba:** Sistema mecánico capaz de conducir el agua recolectada hasta cada artefacto, en el diseño del sistema debe tomarse en cuenta el consumo estimado para calcular la capacidad de la bomba.
- 6) **Distribuidor:** Sistema de llaves que intercambia la alimentación del fluido entre la red municipal y el sistema de recolección de agua de lluvia.
- 7) **Drenaje:** Al momento de calcular la capacidad del tanque de almacenamiento debe preverse una vía de drenaje en caso de exceso.

2.6 APLICACIÓN DE LA ARQUITECTURA ECOLÓGICA EN EL ÁMBITO NACIONAL.

Ya desde hace algunos años muchos profesionales de la construcción se han interesado por aplicar en el diseño y construcción de sus edificios, los principios de la arquitectura ecológica, aportando significativamente a esta tendencia de la arquitectura, entre los estudios y casos reales que encontramos en nuestro país podemos resaltar:



Ilustración 14 Casa solar, Modelo de la Universidad de Darmstadt, Alemania. Fuente: Archivo Siglo 21

- **La casa solar de la Universidad de Darmstadt, Alemania,** fue traída al país a instancias de la Cámara de Comercio e Industria Guatemalteco-Alemana, con el apoyo de la Embajada de la República Federal de Alemania en el país. Diseñada por estudiantes

²¹ Programa de Naciones Unidas por el Medio Ambiente, Manual de captación de agua de lluvia para centros urbanos, México, 2008.

de dicha universidad.²²

- **Modelo de Vivienda Ecológica**, Olopa, proyecto realizado como parte de la practica supervisada del EPESISTA de Arquitectura Christian Paiz, EPESISTA de Agronomía Erickson Sance, EPESISTA de Zootecnia Silvia Menendez, dando respuesta a una de las necesidades básicas que es el acceso a la vivienda en la aldea Tablón de Cayur, del municipio de Olopa, departamento de Chiquimula, Guatemala. Esta comunidad se vio afectada por la tormenta Agatha que destruyo las viviendas de 70 familias. Priorizando esta necesidad se dio respuesta haciendo una propuesta de un modelo de vivienda ecológica reproducible en esta área y en las futuras áreas en condiciones similares.²³

Otro logro importante para la Arquitectura ecológica es la creación del Consejo de Construcción Sostenible de Guatemala (CCSG) (Guatemala Green Building Council, GGBC) es una organización no lucrativa que busca promover las prácticas de diseño y construcción sostenible. De esta manera desea provocar una transformación del mercado inmobiliario, del diseño y de la construcción en Guatemala hacia prácticas económicamente factibles, ambientalmente amigables y socialmente aceptadas, de forma que diseñemos, construyamos y operemos edificios y comunidades más apropiados para nuestro presente y futuro.²⁴



²² Periódico Siglo 21, “Presentan Casa Ecológica”, publicado el 06 de mayo de 2011.

²³ Christian Paiz. Blog Arte+. Modelo de Vivienda Ecológica, Olopa, Chiquimula, marzo de 2011.


²⁴CCSG. ¿Quiénes Somos?. Guatemala, 2012.

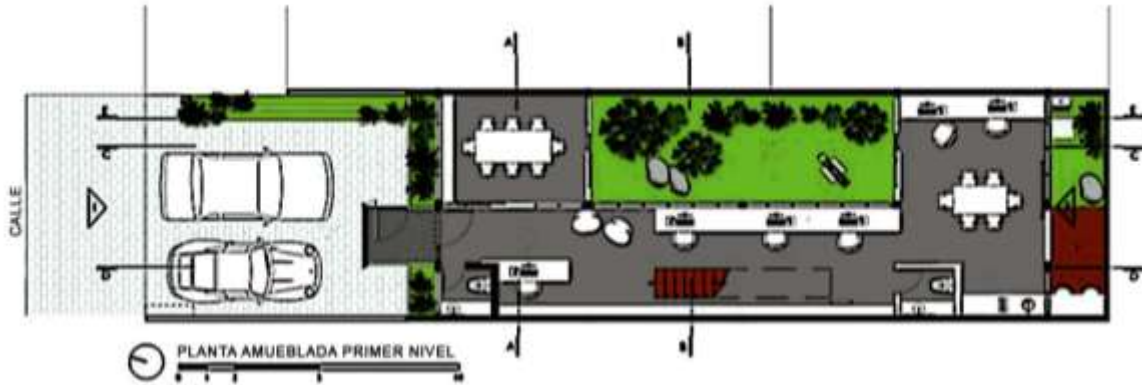
Ilustración 15 Vivienda Ecológica en Olopa, Chiquimula. Christian Paiz.

2.7 ANÁLISIS DE CASOS ANÁLOGOS

El estudio de edificaciones que presenten actividades funcionales similares a la edificación a diseñar se le conoce como “Estudio de Casos Análogos” para explicar, analizar y proponer o fortalecer el proceso de diseño este análisis abarca tres aspectos.

Tabla 6 Caso Análogo No. 1

CASO ANÁLOGO NO. 1	
Información General del Proyecto	
Nombre del Proyecto:	Oficinas JAL Emprendimientos inmobiliarios
Diseñador:	Forte, Gimenesy Marcondes Ferraz Arquitectos
Año del Proyecto:	2011
Entorno	
Ubicación:	Sao Paulo, Brazil
Clima:	Subtropical •entre 19°C a 25°C
Aspecto Funcional	
La oficina para la empresa JAL Emprendimientos fue diseñada sobre la base de algunas premisas muy sencillas: salir de la idea de oficina tradicional cerrada y condicionada, no volcarse excesivamente hacia la calle y distribuir las diferentes áreas con un enfoque más informal y funcional y concentrar la atención al cliente en un solo espacio, preferentemente cerca del acceso. Partiendo de estas premisas se diseñó un pequeño edificio, de estructura simple de hormigón armado in situ, ya que el costo era un factor importante. El formato de planta en “C” permite que todos los espacios se enfrenten a un pequeño patio, donde las reuniones podrían ocurrir en días de buen tiempo, o simplemente un espacio de relajación de los usuarios en una zona abierta.	
	



El hecho de que los ambientes se enfrenten a este patio interior permite que todos los usuarios se puedan mirar a través de superficies vidriadas, resultado muy interesante ya que se trata de una empresa familiar e informal. La conexión entre las salas de la parte delantera y trasera es a través de un espacio mixto de doble altura que combina circulaciones con áreas de trabajo y donde un gran estante organiza todos los documentos y archivos de la oficina.

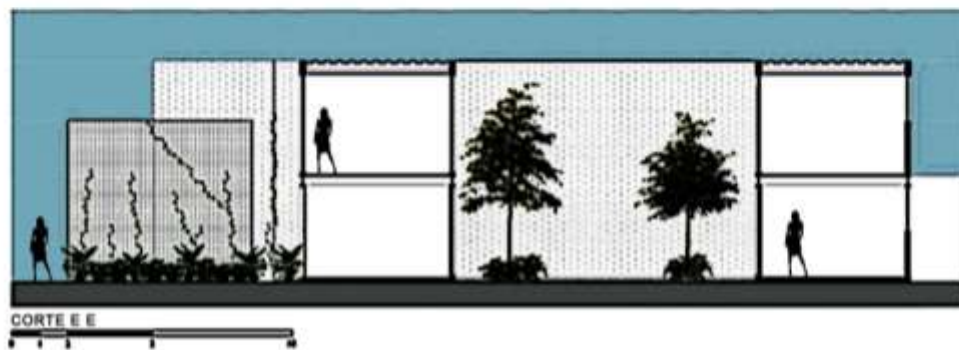
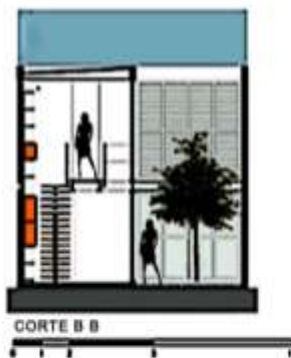
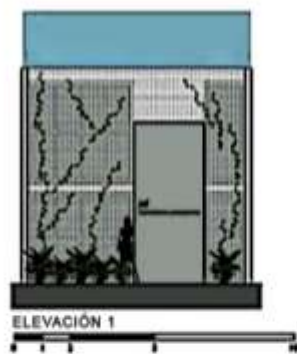


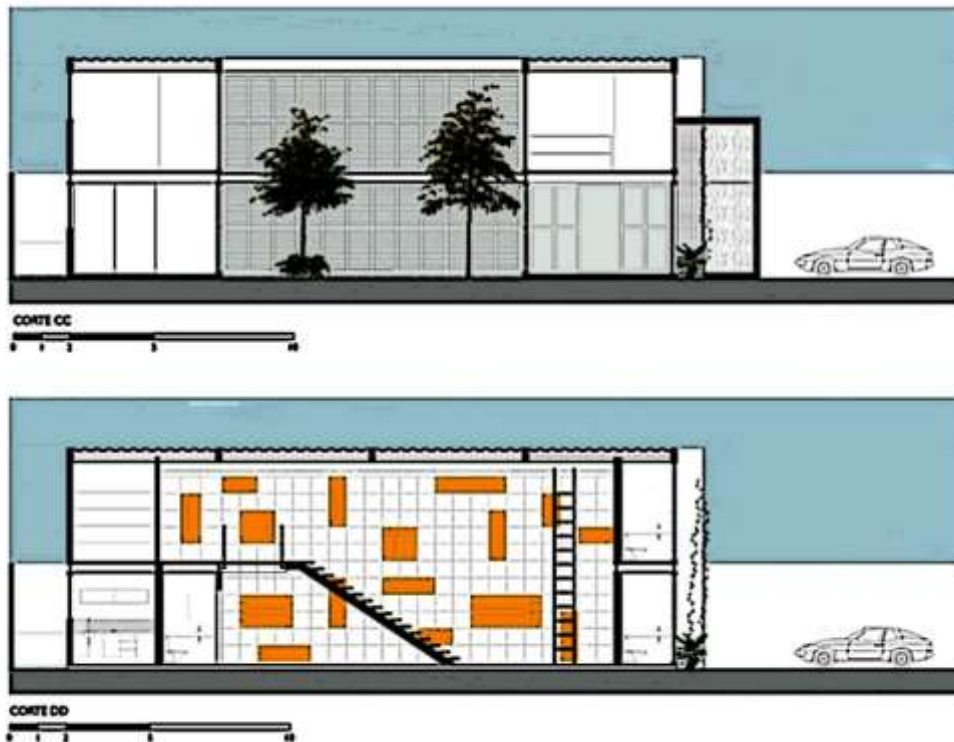
En el mismo lugar, en el primer nivel, una estrecha pasarela metálica conecta los espacios y el usuario que circula a través de ella puede observar el estante, el patio interior y la zona de trabajo. La doble altura también facilita la ventilación del espacio de toda la oficina.





Los muros laterales del terreno están hechos de ladrillo, mientras que prácticamente todo el resto de los cerramientos se hacen con marcos de aluminio. La mayoría de éstos se pueden abrir, lo que permite un flujo constante de aire y así una regulación de la temperatura.





25

SÍNTESIS DEL CASO ANÁLOGO 1

El edificio de oficinas del JAL Emprendimientos en Sao Paulo, Brasil presenta una interesante y moderna de organización de una oficina que alberga las actividades de una empresa inmobiliaria, consta de una distribución sencilla de ambientes y circulaciones fluidas en función a las actividades que cada empleado realiza dentro de la empresa.

²⁵ Catalina Gutierrez, Oficinas de JAL Emprendimientos, Arquitectos Forte, Gimenes y Marcondes Ferraz, fotografías de Fran Parente, [www. Plataformarquitectura.cl](http://www.Plataformarquitectura.cl), 2012.

Ventajas:

- Se ha aprovechado apropiadamente la iluminación natural lo que favorece al ahorro energético y brinda ambientes amplios y frescos apropiados para largas jornadas laborales.
- La simpleza de las circulaciones dispuestas estratégicamente para favorecer la fluidez en los procesos administrativos que se realizan.
- Buen aprovechamiento del sitio

Desventajas:

- La amplitud de las ventanas abiertas hacia el sur exponen a demasiada incidencia solar los ambientes ubicados en esta posición.
- El diseño en el segundo nivel des aprovecha áreas en circulación.

Caso análogo No. 2

Información General del Proyecto

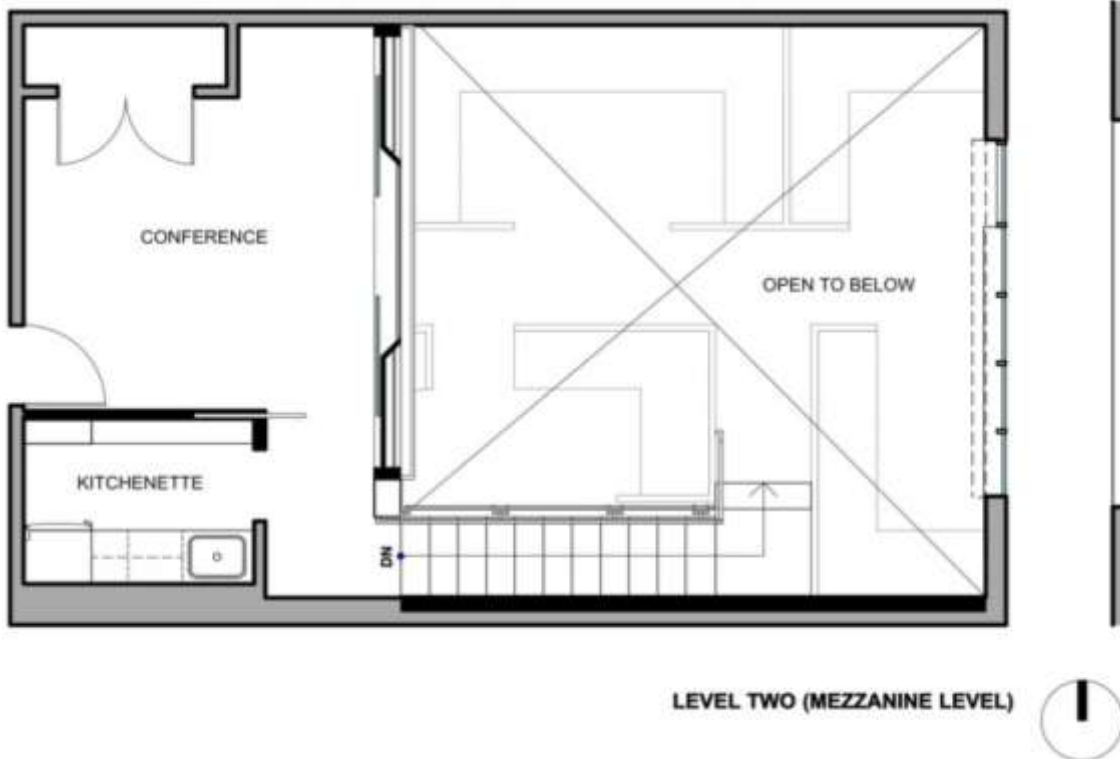
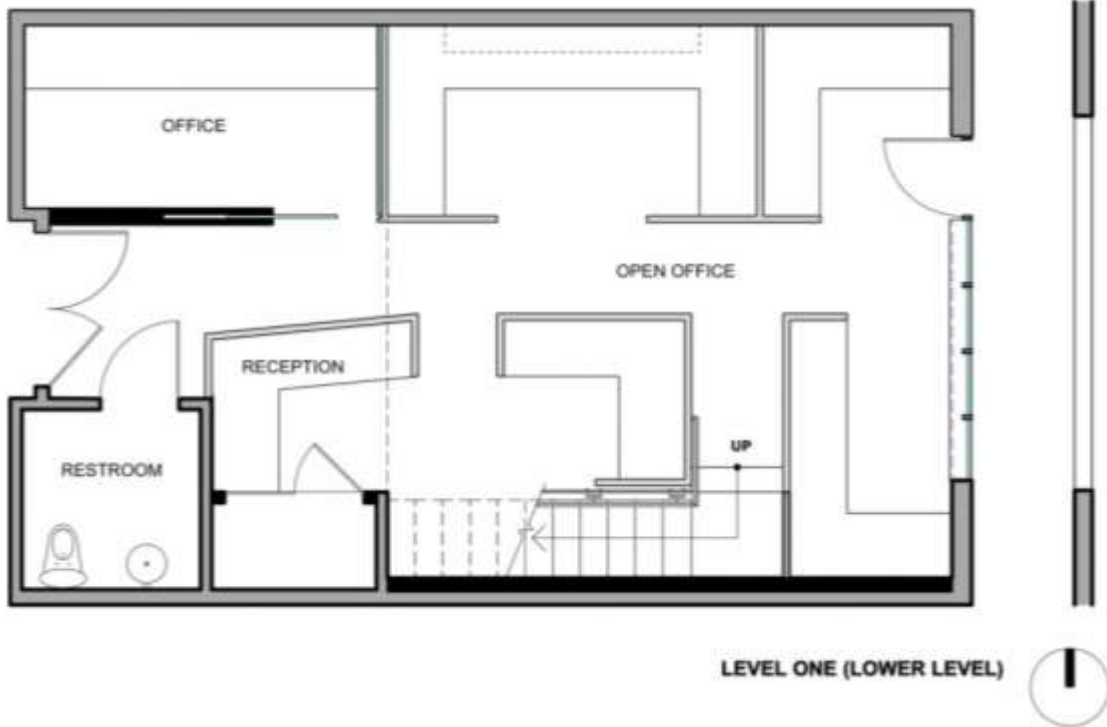
Nombre del Proyecto:	Oficinas de Buck O'neill Builders
Diseñador:	Paul Haydu, Hulett Jones
Año del Proyecto:	2012
Superficie Construida:	365 m2

Entorno

Ubicación:	San Francisco California, Estados Unidos
Clima:	Subtropical •entre 19°C a 25°C

Aspecto Funcional

Un joven constructor con una fuerte creencia en las prácticas de construcción sustentable quiso crear un nuevo espacio de oficinas, con certificado LEED, que demostrara sus habilidades de construcción. Mientras que el espacio seleccionado no era tan grande, sí ofrecía techos altos, un altillo, y un gran frente de cristal. Numerosas estaciones de trabajo de partición baja, una oficina privada, un área de conferencias, y una pequeña cocina fueron distribuidas cuidadosamente con el fin de maximizar la funcionalidad y la penetración de la luz del día, y a la vez busca ofrecer un interés espacial fluido que fomente la comunicación. Dado el tamaño del espacio y la cantidad de programa, la paleta de materiales se mantuvo en el mínimo, poniendo especial atención en el uso de materiales ecológicos y reciclados.





El foco principal del espacio se puso en un muro vegetal de especies mixtas, que lleva el proceso de filtración un paso más allá. Las plantas se fijan a una pantalla de acero inoxidable perforado que está conectada a un ventilador. El aire es aspirado a través de las plantas, proporcionando así filtración natural, y luego se recicla de nuevo en el espacio.

El proyecto está en el proceso para lograr una certificación LEED (R) Oro.



Madera de abeto Douglas regenerado se utilizó en las particiones, el muro de acceso y la escalera en voladizo. Los muebles de las estaciones de trabajo se hicieron de material reciclado y para la sala de conferencia, los baños y la cocina se utilizaron piezas de corcho sobre los muros.



SÍNTESIS DEL CASO ANÁLOGO 2

El edificio de oficinas de BuckO'neill en San Francisco California, Estados Unidos Presenta una propuesta interesante que aprovecha bien el espacio y a la vez aplica tecnologías amigables con el medio ambiente a tal punto que es candidato para adquirir la certificación LEED que garantiza las buenas prácticas de la arquitectura amigable con el medio ambiente .

Ventajas:

- Se ha aprovechado apropiadamente la iluminación natural lo que favorece al ahorro energético y brinda ambientes amplios y frescos apropiados para largas jornadas laborales.

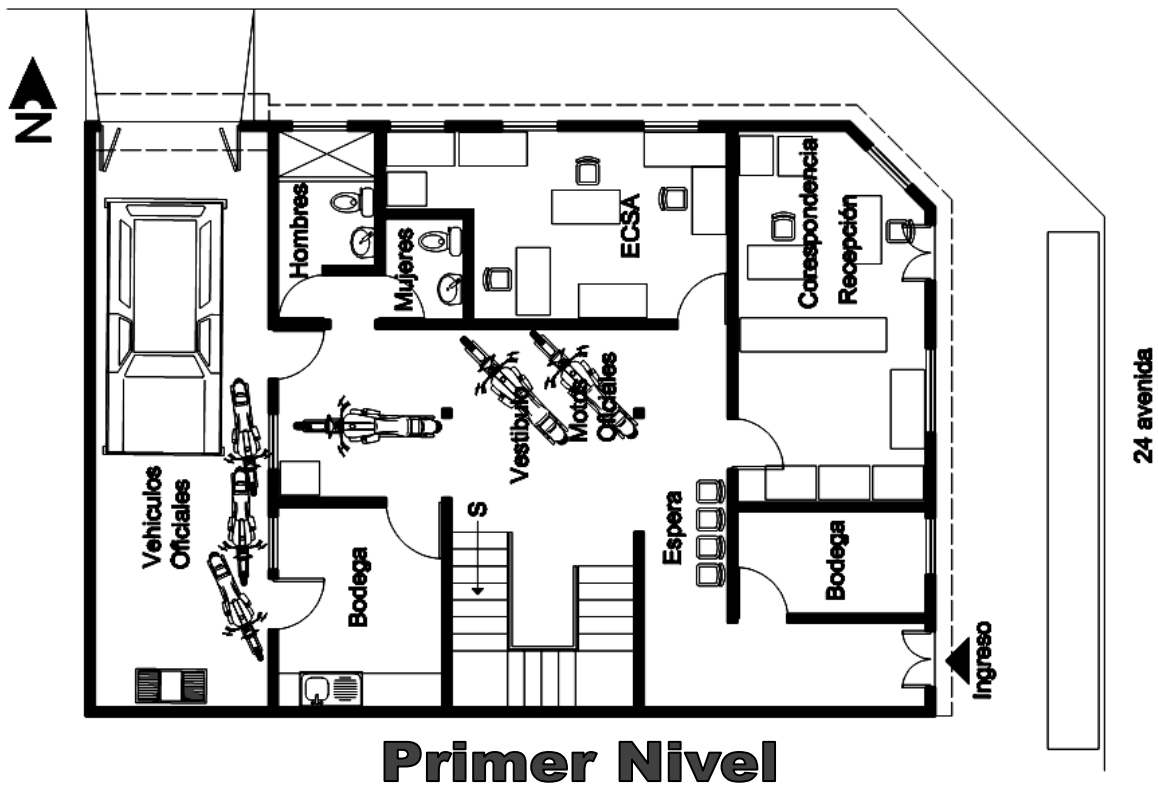
²⁶ Catalina Gutiérrez, Oficinas de BuckO'neill Builders, Arquitectos Jones y Haydu, fotografías de Bruce damonte. [www. Plataformarquitectura.cl](http://www.Plataformarquitectura.cl). 2012

- La simpleza de las circulaciones dispuestas estratégicamente para favorecer la fluidez en los procesos administrativos que se realizan.
- Buen aprovechamiento del espacio disponible
- Innovación en el diseño que permite la aplicación de tecnologías amigables con el medio ambiente.

Desventajas:

- El mantenimiento de los sistemas aplicados puede tener un costo elevado a largo plazo.
- No se muestran demasiados materiales orgánicos ni reutilizados, sin embargo la estética se mantiene.

Caso análogo No. 3	
Información General del Proyecto	
Nombre del Proyecto:	Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Quetzaltenango
Diseñador:	Desconocido.
Año del Proyecto:	Entre 1999-2004.
Entorno	
Ubicación:	24 Av. 12-75 Z.3 Quetzaltenango, Guatemala
Clima:	Subtropical montano, la temperatura media es de 14.7 °C y sus temperaturas suelen ir de los 1°C a 25 °C.
Aspecto Funcional	
Actualmente la Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Quetzaltenango, se ha instalado en una zona residencial de la zona 3 en la cabecera Departamental, la edificación cuenta con dos plantas y garaje para un vehículo.	



Primer Nivel

La planta baja alberga los ambientes que tienen mayor afluencia para atención al público, sin embargo la escasez de espacio para parqueo de las motos oficiales obliga a guardarlas en el vestíbulo. El edificio cuenta con un garaje para un vehículo donde se guardan también motos en desuso. En el vestíbulo no existe nada que restrinja el ingreso del público hacia la segunda planta o hacia las demás oficinas. La sala de espera se encuentra en punto donde difícilmente puede ser observada por el personal.



El vestíbulo da acceso libre a los ambientes privados y comparte espacio con las motos oficiales que incomodan al público que espera en la sala cuando el personal necesita hacer uso de ellas sacándolas por la puerta principal. El espacio que alberga la recepción y correspondencia se encuentra dentro de un ambiente que tiene poca visibilidad hacia el vestíbulo lo que dificulta controlar el acceso de personas.



El área de Evaluación Control y seguimiento Ambiental se encuentra dividida en tres ambientes, la correspondencia se ubica junto con la recepción, el encargado y 2 técnicos ocupan una habitación en el primer nivel mientras que en el segundo nivel se encuentra el área de atención a denuncias.





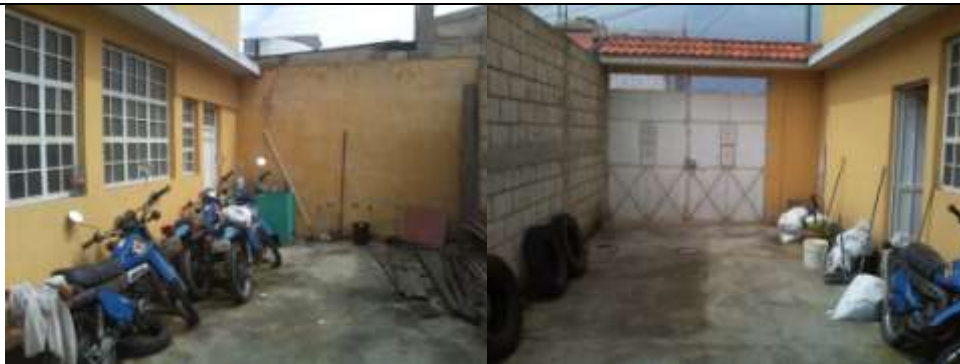
En el segundo nivel se ubican las oficinas del delegado Departamental y delegado regional, la oficina de educación ambiental así como la oficina de atención a denuncias que es parte de Evaluación Control y Seguimiento Ambiental.



En el segundo nivel el vestíbulo da acceso fácil a las áreas privadas y es un punto que difícilmente puede ser observado por el personal, además en el vestíbulo se encuentran instalaciones de la red informática y fotocopiadora que están al alcance del público, esto representa un riesgo potencial a la seguridad del equipo antes mencionado.



Las oficinas en el segundo nivel cuentan con espacio suficiente para realizar sus labores y buena iluminación natural aunque poca ventilación debido al diseño de las ventanas.



En garaje actualmente tiene espacio únicamente para un vehículo y en él también se encuentran algunas motocicletas en desuso así como otros útiles.

SÍNTESIS DEL CASO ANÁLOGO No.3

La Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Quetzaltenango se ubica en una zona residencial de mediana densidad con calles de acceso amplias que favorecen el parqueo vehículos a los visitantes. Debido a que el edificio que ocupan actualmente es arrendado y fue diseñado para vivienda los ambientes presenta ciertas limitantes en cuanto a espacio y ubicación, el personal ha tratado de aprovechar el espacio de la mejor manera, en cuanto a instalaciones el edificio cuenta con los servicios básicos proporcionados por la municipalidad (Agua potable, drenaje, electricidad), línea telefónica, servicio de internet, parqueo propio para un vehículo. La mayoría de ambientes cuenta con iluminación y ventilación natural.

VENTAJAS:

- Los ambientes cuentan con iluminación y ventilación natural
- Las calles circundantes se encuentran en buen estado y favorecen el parqueo a visitantes.

DESVANTAJAS:

- La distribución interna de los ambientes condiciona las circulaciones del personal y dificulta el funcionamiento de las diferentes dependencias.
- El espacio para parqueo de vehículos es insuficiente, las motos deben parquearse dentro del vestíbulo, lo que estorba la circulación.
- Los vestíbulos dan acceso libre a las áreas privadas y a equipo importante.
- Falta un espacio definido de recepción e información al público.
- Algunas oficinas presentan hacinamiento mientras que otras se encuentran bastante desahogadas.
- El área de Evaluación Control y Seguimiento Ambiental se Encuentra dividida en 3 ambientes en dos diferentes niveles. Lo que complica grandemente su labor.

2.8 MARCO TEÓRICO LEGAL

Para la fundamentación teórica legal se contemplan las siguientes leyes y reglamentos vigentes hasta el momento en relación al tema.

- **Constitución Política de la República de Guatemala.**

Artículo 64.- Patrimonio natural. Se declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la Nación. El Estado fomentará la creación de parques nacionales, reservas y refugios

naturales, los cuales son inalienables. Una ley garantizará su protección y la de la fauna y la flora que en ellos exista.

Artículo 97.- Medio ambiente y equilibrio ecológico. El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación.

- Decreto 68-86 del Congreso de la República “Ley de Protección y Mejoramiento del Medio ambiente”, del 5 de diciembre de 1986.
- Decreto 90-2000 del Congreso de la República de Guatemala, “Ley de Creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales”, del 11 de diciembre de 2000.
- Decreto 91-2000 del Congreso de la República de Guatemala, “Reformas a la Ley de Creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales”, publicado el 20 de diciembre de 2000.
- Decreto No. 114-97 del Congreso de la República: "Ley del Organismo Ejecutivo", publicado el 12 de diciembre de 1997; modificado por Decreto No. 63-98, publicado el 4 de noviembre de 1998; reformado por Decretos Nos. 22-99, publicado el 28 de mayo de 1999, y 90-2000, publicado el 11 de diciembre de 2000.
- Acuerdo Gubernativo No. 186-2001: “Reglamento Orgánico Interno del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales”, publicado el 31 de mayo de 2001; modificado por Acuerdo Gubernativo No. 284-2001, publicado el 13 de julio de 2001.

- **Normas y Reglamentos de Construcción Vigentes en el Municipio de Huehuetenango.**

REGLAMENTO DE ORNATO, MUNICIPALIDAD DE HUEHUETENANGO.

Publicado en el diario oficial No. 30 del 19 de agosto de 1969.

Plan regulador de Construcciones de la Ciudad de Huehuetenango.

Síntesis de los artículos más relevantes que aplican al proyecto.

Art. 4º. Toda actividad de construcción que se lleve a cabo dentro de la jurisdicción municipal o de la influencia urbana de la ciudad de Huehuetenango, deberá regirse por las disposiciones de este reglamento.

Art. 5º. El órgano encargado de velar por el cumplimiento de este reglamento es el departamento de Ornato de la Municipalidad.

Art. 6º. Toda actividad de construcción deberá ser planeada bajo la responsabilidad de un Ingeniero o Arquitecto colegiado.

Art.7º. Se exceptúa lo dispuesto en el art. 6º. En los casos siguientes:

- a) Cuando se trate de trabajos de reparación o modificaciones que no alteren estructuralmente el edificio o modifiquen drásticamente la fachada.
- b) Cuando se trate de construir edificios de un solo piso, para uso privado y cuya área cubierta no exceda los 100 metros cuadrados.
- c) Cuando se trate de construir edificios de dos pisos, para uso privado en los cuales la suma del área cubierta no exceda los 200 metros cuadrados.

Art. 9º. Las obras listadas en el inciso B y C del art. 7º. Podrán ser ejecutadas bajo la responsabilidad e un práctico registrado por la municipalidad.

Art. 25. Los planos requeridos para viviendas particulares de uno o dos niveles cuya área cubierta no sea mayor a 200 metros cuadrados son los siguientes:

- Plano de ubicación del edificio en el lote.
- Planta de cada piso diferente.
- Cortes y secciones.
- Planos de instalaciones (electricidad, agua, drenajes)
- Elevaciones exteriores.

Art.26. Cuando se trate de edificios que sean de acceso al público, tales como hoteles, teatros, hospitales, edificios comerciales, escolares, institucionales, etc. Los planos que acompañen la solicitud de licencia son:

- Plano de ubicación del edificio en el lote.
- Planta de cada piso diferente.
- Cortes y secciones.
- Elevaciones exteriores.
- Planos de instalaciones (electricidad, agua, drenajes) para cada piso.
- Planta estructural de cimentación, con sus respectivos detalles;
- Planta estructural de cada piso incluyendo sus detalles,
- Corte del edificio mostrando las instalaciones sanitarias.
- Planta de instalación eléctrica para cada piso incluyendo la indicación de circuitos, accesorios, conductos, accesorios y su simbología.

Art. 39. Se entiende por alineación municipal, el límite entre las propiedades particulares y las áreas destinadas a calles, parques, etc., propiedad de la municipalidad o destinadas a uso público aunque no estén registradas a favor de ella.

Art. 41. No se permitirá construcciones fuera de la alineación municipal ni saliente o resaltes. Se exceptúan de la limitación anterior las marquesinas, siempre que se coloquen a no menos de 2.75 metros de altura sobre el nivel de la acera. Y podrán proyectarse sobre la calle a una distancia igual a la de la acera sin exceder los 2.00 metros.

Art. 51. La altura de los edificios, o parte de ellos, obras accesorias, etc. No podrá ser mayor que una vez y media de su distancia horizontal.

2.9 MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala es un ente ministerial del estado. Su función es la de ser rector del sector ambiental, con la función de diseñar, establecer, ejecutar y supervisar la política nacional y sectorial ambiental.

2.9.1 HISTORIA

El 01 de enero de 2001 se publica el Decreto 90-2000 del Congreso de la República de Guatemala, “Ley de Creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales”, del 11 de diciembre de 2000. Es entonces que la Secretaría del Medio Ambiente y los Recursos Naturales de la Presidencia de la República la cual recién había sustituido a la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) se convirtió en el Ministerio más joven del Ejecutivo, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) el cual fue creado para educar, proteger, y legislar por el ambiente de Guatemala.

El Dr. Juan de Dios Calle, testigo de la formación de CONAMA, la Secretaría de Ambiente y el MARN asegura que la lucha en favor del ambiente no inició con la creación del Ministerio, “en 1945 en un estudio de campo de la clase de biología

en la Facultad de Química y Farmacia, un puñado de compañeros encontramos alta contaminación de ríos y lagos por lo que decidimos unir esfuerzos para cambiar las cosas”.

A ese punto de partida, le siguió otro esfuerzo trascendental, en los años cincuenta varios miembros de la Asociación Guatemalteca de Historia Nacional, entre ellos Luis Ferraté, Jorge Ibarra y Mario Dary, preocupados por la contaminación consiguen formar la Comisión Ministerial sobre Medio Ambiente, que se ejercía como una entidad asesora del Ministerio de Gobernación en asuntos ambientales, relata el doctor Calle.

Aprovechando esa posición presentaron propuestas de regulación ambiental en la Conferencia Mundial de medio ambiente en Estocolmo 1972, donde se consiguió el apoyo para la comisión y los primeros pasos para la Ley Nacional de Medio Ambiente, que atravesó la intervención de diez instituciones y 11 borradores previos. Al fin se concretó la versión final con el decreto 68-86 del Congreso de la República Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Calle dice que recuerda ese 5 de diciembre de 1986 como que fuera ayer.

En sus Considerandos de esta normativa se reconoce por primera vez que en ausencia de un marco jurídico institucional que permita nombrar, asesorar, coordinar y aplicar la política nacional y las acciones tendientes a la prevención del deterioro ecológico y mejoramiento del medio ambiente, se hace necesario emitir un instrumento legal especial para proteger el ambiente y crear una entidad específica para el logro de estos propósitos.

Fue así como nació la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), la cual orienta sus esfuerzos en la revisión y análisis de los estudios de impacto ambiental a nivel de documento, pues aun no existían procedimientos para el seguimiento y monitoreo respectivo. Además, se realizaron las primeras actividades de educación ambiental a nivel de charlas y conferencias a escuelas primarias

públicas, privadas y grupos organizados, todos ellos sin una política de orientación y objetivos definidos.

2.9.2 FUNCIONES

De acuerdo con el Art. 29 Bis del Dto. No. 114-97 del Congreso de la República de Guatemala, Ley del Organismo Ejecutivo, se establecen las funciones del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, las cuales son:

- a) Formular participativamente la política de conservación, protección y mejoramiento del ambiente y de los recursos naturales, y ejecutarla en conjunto con las otras autoridades con competencia legal en la materia correspondiente, respetando el marco normativo nacional e internacional vigente en el país;
- b) Formular las políticas para el mejoramiento y modernización de la administración descentralizada del sistema guatemalteco de áreas protegidas, así como para el desarrollo y conservación del patrimonio natural del país incluyendo las áreas de reserva territorial del Estado;
- c) Formular, en coordinación con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, la política sobre la conservación de los recursos pesquero y suelo, estableciendo los principios sobre su ordenamiento, conservación y sostenibilidad, velando por su efectivo cumplimiento;
- d) En coordinación con el Consejo de Ministros, incorporar el componente ambiental en la formulación de la política económica y social del Gobierno, garantizando la inclusión de la variable ambiental y velando por el logro de un desarrollo sostenible;
- e) Diseñar, en coordinación con el Ministerio de Educación, la política nacional de educación ambiental y vigilar porque se cumpla;
- f) Ejercer las funciones normativas, de control y supervisión en materia de ambiente y recursos naturales que por ley le corresponden, velando por la seguridad humana y ambiental;

- g) Definir las normas ambientales en materia de recursos no renovables;
- h) Formular la política para el manejo del recurso hídrico en lo que corresponda a contaminación, calidad y para renovación de dicho recurso;
- i) Controlar la calidad ambiental, aprobar las evaluaciones de impacto ambiental, practicarlas en caso de riesgo ambiental y velar porque se cumplan, e imponer sanciones por su incumplimiento;
- j) Elaborar las políticas relativas al manejo de cuencas hidrográficas, zonas costeras, océanos y recursos marinos;
- k) Promover y propiciar la participación equitativa de hombres y mujeres, personas naturales o jurídicas, y de las comunidades indígenas y locales en el aprovechamiento y manejo sostenible de los recursos naturales;
- l) Elaborar y presentar anualmente el informe ambiental del Estado;
- m) Promover la conciencia pública ambiental y la adopción del criterio de precaución.²⁷

De acuerdo a lo establecido en el **Capítulo VII artículos 25 y 26 del Reglamento Orgánico Interno del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales**, Acuerdo Gubernativo No. 186-2001, se establecen las siguientes atribuciones a la Dirección General de Coordinación Nacional: **Artículo 25.** Desconcentración Administrativa. El Ministerio establecerá delegaciones regionales, departamentales y municipales por medio de acuerdo ministerial que establezca para cada caso concreto la competencia territorial y funcional de la Delegación respectiva.

Estas delegaciones estarán a cargo de la Dirección General de Coordinación Nacional y contarán con el personal que el Ministerio asigne para el desarrollo de sus atribuciones.

²⁷ Sistema de Información Pública, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales • www.sip.gob.gt

Artículo 26. COORDINACIÓN.

Las delegaciones territoriales serán dirigidas por el Director General de Coordinación Nacional quien coordinará la elaboración, seguimiento y evaluación de planes operativos y brindarán orientación, asesoría y asistencia técnica a los delegados.

2.9.3 ORGANIZACIÓN

El Organismo Ejecutivo del Estado de Guatemala tiene bajo su responsabilidad los diferentes ministerios que a su vez, según lo requiera su función, cuentan con delegaciones en los diferentes departamentos del país, tal es el caso del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales que ha ido desarrollando desde su formación un proceso de descentralización

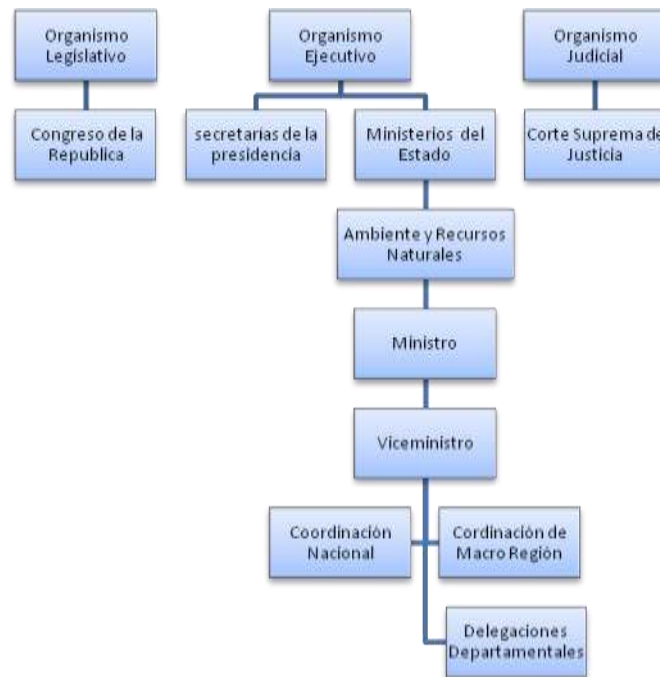


Ilustración 16 Organigrama Sintetizado del Estado de Guatemala

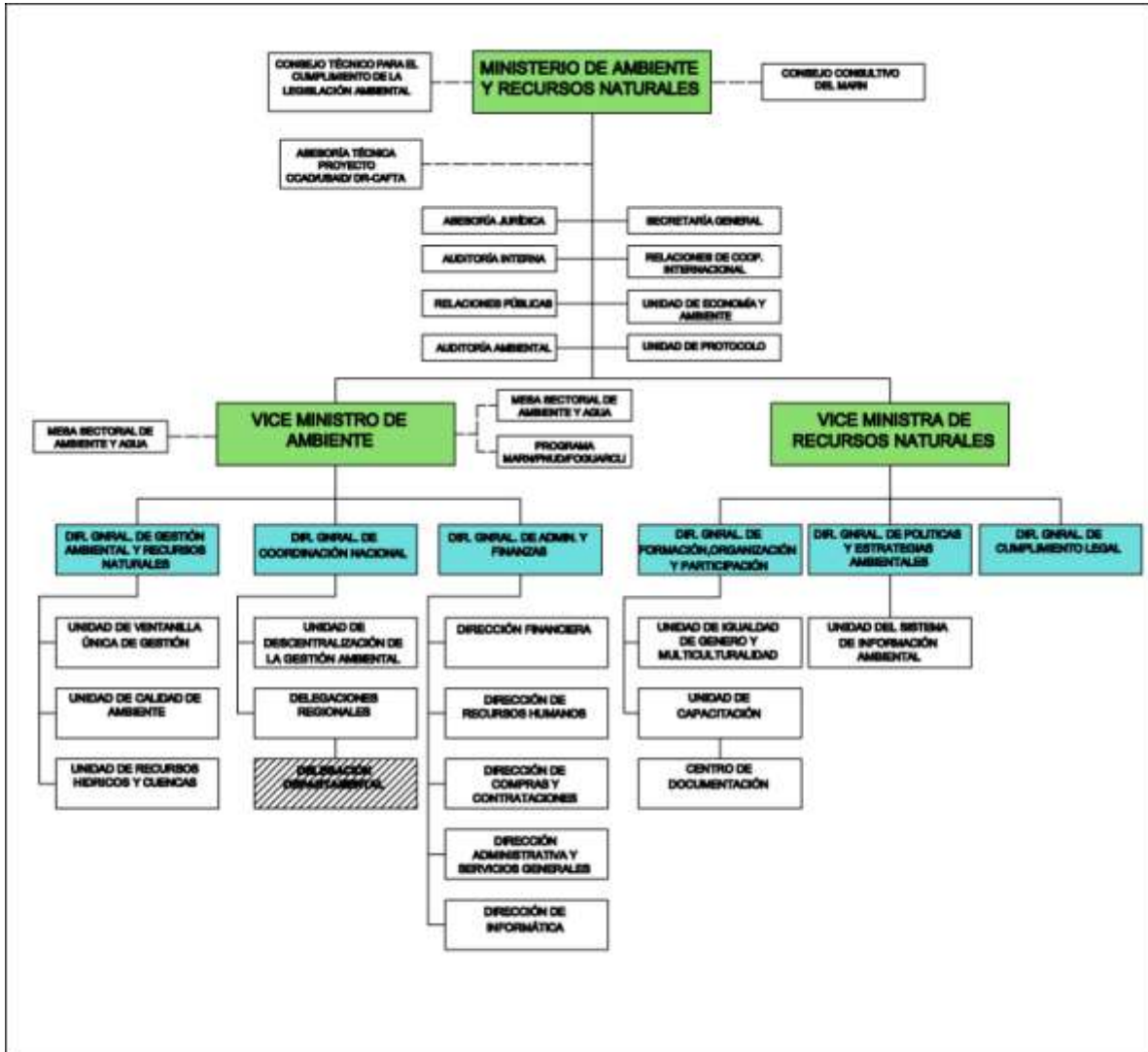


Ilustración 17 Organigrama del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

2.3.4 DELEGACIÓN DEPARTAMENTAL

Es el equipo organizado de funcionarios de una institución del estado que tienen a su cargo cierta porción del territorio nacional para realizar su gestión de forma descentralizada. En el caso específico del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales cuenta con delegaciones en los diferentes departamentos del país y de esta forma cubrir y atender de forma específica las diferentes problemáticas que presenta cada región.

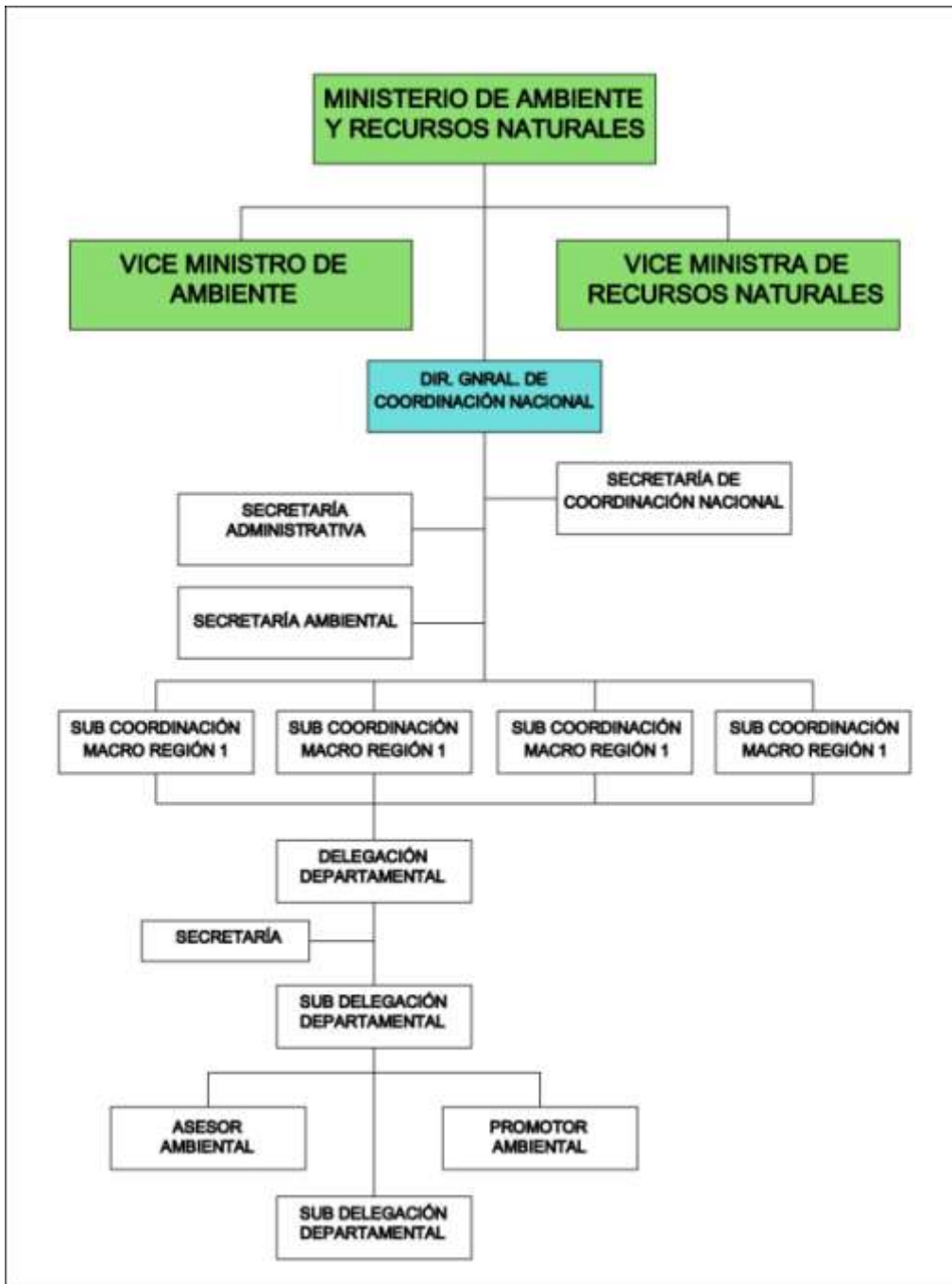


Ilustración 18 Organigrama del las Delegaciones Departamentales del MARN

CAPÍTULO III

MARCO REFERENCIAL

CAPÍTULO III

3. MARCO REFERENCIAL

En el siguiente capítulo se describen los aspectos contextuales en los que se enmarca el proyecto en el aspecto territorial.

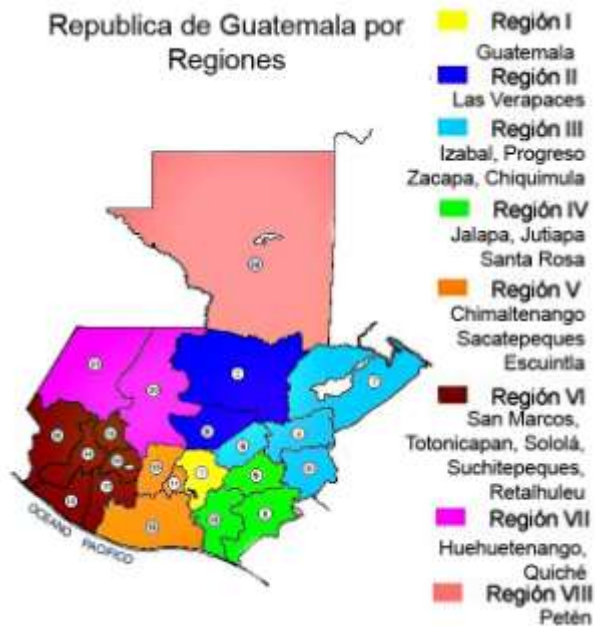


Ilustración 19 Mapa de Guatemala por Regiones.
Fuente: SEGEPLAN, 2009, Elaboración Propia

3.1 REGIÓN VII

La Región VII, llamada también Noroccidental, es una región que está conformada únicamente Por los departamentos de El Quiché, y Huehuetenango. Ambos departamentos comparten similitudes culturales, climáticas y sociales.

3.1 DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO

Este departamento está ubicado en la parte más Noroccidental del país, su cabecera se encuentra en la Latitud: 15°19'11" Norte, Longitud: 91°28'15" Oeste del meridiano de Green Witch.²⁸

3.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MUNICIPIO DE HUEHUETENANGO

Pertenece al Departamento de Huehuetenango, es la Cabecera Departamental de éste. Huehuetenango está situado en el mismo lugar donde se situó una

²⁸Recinos, Adrián, Monografía del Departamento de Huehuetenango, Guatemala, Editorial del Ministerio de Educación Pública, Segunda Edición, 1954.

población indígena “Chinabjul”, indígenas mames, Chinabjul significa entre barrancos. Obtuvo su nombre actual, gracias a que los indígenas mexicas que acompañaban a los españoles durante la conquista le llamaron “Huehuetenango”, que tiene dos posibles interpretaciones, una ciudad de viejos, y la otra es debido a que en este lugar pasa el río Selegua y a sus orillas existen árboles Sabinos, que los mexicanos llamaban Ahuehuetle (*Taxodium macromatum*, ten) que pudo derivar en Ahuehuetlenango, Vevetenango, y al final Huehuetenango.²⁹

3.1.2 ASPECTOS HISTÓRICOS DE HUEHUETENANGO

Huehuetenango fue quizás la población más importante del Área Mam. De acuerdo con varios autores, su nombre original era Chinabjul y era la capital del Señorío de los mames del Norte.

La investigación arqueológica ha demostrado que el área de Zaculeu (que en lengua quiché significa tierra blanca y está situada a pocos kilómetros de Chinabjul) estuvo ocupada desde el período Clásico temprano (entre 300 y 500 de la era cristiana).

Chinabjul y Zaculeu fueron el centro político y religioso más importante del área Mam y cayó bajo el dominio quiché a principios del siglo XV, cuando este pueblo alcanzó su máximo poderío durante los reinados de Gucumatz y su hijo Quicab el Grande. Los Quichés impusieron en el área Mam una relación de vasallaje, la cual incluía el control político y el pago de tributos. Luego de la muerte de Quicab (1,475) el poderío quiché se debilitó y la relación con los mames pasó a ser de aliados potenciales.

En julio de 1,525, luego de la toma de Gumarcaah y la fundación de Santiago de Guatemala, una fuerza de 40 jinetes, 80 soldados de infantería y dos mil auxiliares Mexicanos y quichés, al mando de Gonzalo de Alvarado, puso sitio a la fortaleza de Zaculeu, donde se refugiaron los guerreros mames dirigidos por Caibil Balam,

²⁹FUNCEDE, Diagnostico del municipio de Huehuetenango, Huehuetenango, Municipalidad de Huehuetenango, 1,995

luego de la toma de Mazatenango (la actual aldea de San Lorenzo) Malacatán (hoy Malacatancito). Unos 6,000 guerreros, incluyendo gente de Cuilco e Ixtahuacán, resistieron un asedio de mes y medio, en cuyo lapso fue derrotada una fuerza de rescate proveniente de la sierra (Todos Santos, San Martín, Santiago Chimaltenango y San Juan Atitán). Luego de la caída de Zaculeu, los españoles establecieron su dominio sobre la zona de los Cuchumatanes. Huehuetenango fue otorgado en encomienda al Conquistador Juan de Espinar, quien disfrutó de esta prebenda entre octubre de 1,525 y 1,562. A finales de la década de 1,540 los misioneros dominicos procedieron a la reducción en pueblos de los indígenas que vivían dispersos, para facilitar la evangelización y el control de la población. De acuerdo con el cronista Fray Antonio de Remesal, entre los poblados reducidos en esos años se encuentra Huehuetenango. Durante la colonia, Huehuetenango formó parte del Corregimiento y después Alcaldía Mayor de Totonicapán y Huehuetenango. La sede de los Corregidores o Alcaldes Mayores estuvo indistintamente en los dos pueblos, hasta el año de 1,732, cuando el Alcalde Mayor residió permanentemente en Totonicapán, por ser más lucrativo en esta población el repartimiento de hilados y mercancías, principal fuente de ingresos de estos funcionarios.

El primer Corregidor de la jurisdicción, nombrado en 1,579, fue Francisco Díaz del Castillo, hijo del célebre cronista Bernal Díaz del Castillo. Alrededor de 1,580 los religiosos de la orden de la Merced, sustituyeron a los dominicos en la atención de las parroquias del Noroccidente, entre ellas Huehuetenango, permaneciendo en ellas hasta finales del Siglo XVIII. Cuando en 1,770 el Arzobispo Pedro Cortés y Larráz realizó su visita pastoral (documentada en la Relación Geográfico Moral de la Diócesis de Guatemala) la parroquia de Huehuetenango tenía una población total de 5,049 habitantes, de los cuales 916 vivían en el pueblo de Huehuetenango y el resto en sus pueblos anexos: San Lorenzo, San Sebastián (Huehuetenango), Santa Isabel, San Juan (Atitán), Santiago (Chimaltenango), San Pedro (Necta) y Santo Domingo. El más poblado era San Sebastián, con 1,384 habitantes. Desde el punto de vista económico, durante el período colonial, tuvo mayor importancia la

población de Chiantla, por las minas y la crianza de ovejas en las haciendas de los Altos. Sin embargo, en Huehuetenango, gracias a la lana de Chiantla, se desarrolló una importante actividad de tejido. En septiembre de 1,821, por el contacto que se tenía con Chiapas y sin conocer los sucesos del 15 de septiembre en Guatemala, la Municipalidad de Huehuetenango, en sesión del día 20, declaró que Huehuetenango queda independiente de España y que permanecería unido a Guatemala a condición que ésta abrace en partido de la independencia.

Encabezaban la Municipalidad los señores Juan Manuel Recinos (Alcalde Primero) y Manuel Mendoza (Alcalde Segundo). Por decreto de la Asamblea Constituyente del 12 de noviembre de 1,825, a Huehuetenango le fue otorgado el título de Villa. Por el decreto del 8 de mayo de 1,866 que creó el Departamento de Huehuetenango. La cabecera fue elevada a la categoría de ciudad el 23 de noviembre de 1,886. Por unos pocos años, entre 1,881 y 1,885, la cabecera fue trasladada a Chiantla, debido al odio que tenía a Huehuetenango el tristemente célebre Jefe Político Evaristo Cajas, quien cometió toda clase de atropellos contra los Huehuetecos, amparándose en su condición de pariente político del general Justo Rufino Barrios.

Por acuerdo gubernativo del 7 de abril de 1,883 fue suprimido el municipio de San Lorenzo y anexado como aldea a Huehuetenango. Por acuerdo de 11 de diciembre de 1,935 fue restablecido ese municipio y vuelto a suprimir al poco tiempo.

Finalmente, cabe destacar que en 1,865 se introdujo por primera vez un caudal de agua por acueducto a la población de Huehuetenango y que en 1,910 fue inaugurado el Hospital Nacional, construido con un legado de la señora Margarita de Ávila y los fondos recaudados por la Sociedad de Beneficencia El Amparo, fundada en 1,901 a iniciativa del Dr. Urbano Polanco y el Prof. Celso Herrera. Fue hasta 1,950 que se estableció el Instituto Normal Mixto. En ese mismo año inició actividades el Colegio de Niñas La Sagrada Familia, lo cual es indicador del

abandono que padeció el departamento en materia educativa. No obstante en 1,893 ya contaba con presidio.³⁰

3.2 EXTENSIÓN TERRITORIAL:

Departamento:

Su extensión territorial es de aproximadamente de 7,500 kilómetros cuadrados. Límites Territoriales: El estado Mexicano de Chiapas lo limita al Norte y Oeste; el Departamento de El Quiché al Este y los Departamentos de Totonicapán, Quetzaltenango y San Marcos al Sur.



Mapa 1 División Política, Departamento de Huehuetenango, SEGEPLAN, 2002

³⁰FUNCEDE, Diagnostico del municipio de Huehuetenango, Huehuetenango, Municipalidad de Huehuetenango, 1,995.

Municipio:

El municipio de Huehuetenango limita al Norte con Chiantla y Aguacatán; al Sur con Malacatancito y San Pedro Jocopilas (Quiché); al Este con Aguacatán; al Oeste con San Sebastián Huehuetenango y Santa Bárbara.

3.3 ASPECTOS GEOGRÁFICOS

Fisiografía – Geomorfología:

En Huehuetenango existen las tierras Altas Volcánicas⁶⁸ (Montañas volcánicas altas, de Occidente, Superficies Planas Interiores de Chuacús) y tierras Altas Cristalinas (Macizo Intrusivo de Sacapulas).

Serie de Suelos:

En este municipio se encuentran los siguientes según la clasificación de Simmons: Sacapulas fase erosionada, Chixocol, Quiché, Salamá fase quebrada.³¹

Hidrografía:

En este municipio se encuentran los siguientes ríos Selegua, Chiloja, San Lorenzo y Negro; También cuenta con la Laguna Ocubilá. El río Selegua se encuentra muy cerca de las ruinas de Zaculeú.

Orografía:

Huehuetenango se encuentra frente a la Sierra de los Cuchumatanes, en un valle rodeado por esta Sierra.

3.4 CLIMA

Este departamento tiene una diversidad de climas, debido a su fisiografía accidentada con alturas desde los 740 m. (Santa Ana Huista), hasta los 2260 m (Santiago Chimaltenango).

Pertenece a la Zona Climática de la Meseta y Altiplano de Guatemala.³² En esta Zona existen climas que varían de Templados y Semifríos con invierno benigno a Semicálidos con invierno benigno, de carácter húmedo y semisecos con invierno seco.

³¹ Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, Mapa Fisiográfico-Geomorfológico Departamento de Huehuetenango, Guatemala, diciembre 2004.

³² INSIVUMEH

Según la temperatura media actual el clima de Huehuetenango sería templado a semifrío (clasificación Thorntwaite).

Huehuetenango está en un valle ubicado frente a la sierra de los Cuchumatanes, esto le favorece pues las montañas circundantes lo protegen de los vientos dominantes directos; pero permiten que el aire se renueve. Dándole un clima templado y sin vientos, aun que actualmente el clima últimamente ha tendido a aumentar debido al deterioro de la capa boscosa.

Tabla 7 Estadísticas Climáticas de Huehuetenango. Fuente: INSIVUMEH

ESTADÍSTICAS CLIMÁTICAS HUEHUETENANGO ³³		
AÑO	VARIABLE	ÍNDICE
2009	Temperatura media	18.6oC
2009	Temperatura máxima	26oC
2009	Temperatura mínima	11.1oC
2009	Dirección del viento	Calma
2009	Velocidad del viento	5.9km/h

3.5 Flora:

Entre los árboles propios del departamento se encuentran los siguientes: Aguacate, Aliso Amate, Caoba, Cedro, Ceiba, Cerezo, Ciprés, Chicozapote, Encino, Eucalipto, Granadillo o Ébano, Guachipilín. Guanacaste, Guapinol, Guayabo, Guayacán, Hormiguillo, Huchuj, Huito, Jaboncillo, Jocote, Laurel, Liquidámbar, Madre Cacao, Madrón, Manzana Rosa, Matasano, Mora, Nance, Naranja, Nogal, Palo de Maria, Pinabete, Pino, Pito, Quiebra Hacha o Quebracho, Roble, Sabino, Sauce, Sical, Taral, Taxisco, Tempisque, Tepeguaje, Zapote. Como se ve existen variados árboles de diferentes climas, como el departamento mismo.

3.6 Fauna:

Debido a la caza y a la deforestación, que provoca que los animales pierdan su hábitat natural, la fauna en el departamento ha disminuido considerablemente. Entre los animales más comunes se encuentran: las aves: clarineros, sanates,

³³INSIVUMEH

palomas, tucumushas, torcazos, guardabarrancos, quetzalillos. En los animales mamíferos: venados, gatos de monte, tacuacines, coyotes, conejos y ardillas. En la categoría de reptiles: culebras cascabeles, corales, masacuatas, bejuquillos y zumbadoras. Y los Anfibios: ranas, sapos.³⁴

3.7 Demografía:

Este departamento cuenta en este 2012 con una población aproximada de 1,114,389³⁵ habitantes.

Tabla 8 Proyección Poblacional del Departamento de Huehuetenango por municipios. Fuente: censo 2002 INE.

PROYECCIÓN POBLACIONAL DE LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO AÑO 2012. (Basado en Censo INE 2002)			
Municipio	No. De Habitantes	Municipio	No. De Habitantes
Huehuetenango	101780	Todos Santos Cuchumatán	32465
Chiantla	97832	San Juan Atitán	15180
Malacatancito	19403	Santa Eulalia	40056
Cuilco	55944	San Mateo Ixtatán	36931
Nentón	38346	Colotenango	25635
San Pedro Necta	31664	San Sebastián Huehuetenango	26653
Jacaltenango	41843	Tectitán	8017
Soloma	45426	Concepción Huista	18718
Ixtahuacán	39034	San Juan Ixcoy	24614
Santa Bárbara	16983	San Antonio Huista	16237
La Libertad	35355	San Sebastián Coatán	22562
La Democracia	42704	Barillas	107762
San Miguel Acatán	24855	Aguacatán	50539
San Rafael La Independencia	11837	San Rafael Petzal	7934
Santa Ana Huista	9724	San Gaspar Ixchil	6733
		Santiago Chimaltenango	5948

³⁴Guatificate, Fauna de Huehuetenango, www. Guatificate.com, 2012.

³⁵ Proyección aproximada, Basada en censo INE 2002.

Huehuetenango, es un departamento rico en costumbres y tradiciones, pues posee la mayor cantidad de municipios, cuyos pobladores son herederos directos del pueblo maya.

Posee sus propios grupos de danza tradicional, en que los bailadores representan escenas de la vida diaria, ritos alusivos a la fecha o acontecimientos especiales que van acompañados, la mayoría de las veces, de bandas musicales y de su instrumento de batalla: la marimba, de la cual son especialistas y la que en las fiestas no puede faltar.

Tradiciones Huehuetecas:

Una peculiar tradición consiste en lo que es conocido como la **tradicional serenata huehueteca**, que se da la noche del miércoles santo y la noche del 31 de octubre, víspera del Día de Todos los Santos. Esta tradición es única en el país y en ambas tanto el parque central como en otras zonas de la cabecera se presentan artistas de diversos géneros musicales a interpretar canciones. La afluencia de personas en ambas es enorme, y los enamorados aprovechan la madrugada para llevar serenata a sus amadas siendo una tradición única y muy especial.³⁶

Otras tradiciones

Debido a su riqueza cultural, la tradición huehueteca se basa más en la palabra que en el documento escrito. Los consejos de ancianos poseen un valor trascendental, pues se consideran personas de profunda sabiduría, con experiencia para guiar la vida de la comunidad.

Aunque la mayoría de los indígenas son cristianos católicos, no han abandonado sus costumbres tradicionales, como lo demuestra la existencia de cofradías como las organizaciones civiles donde los dirigentes de las comunidades son los Principales, o sea aquellas personas que han sobresalido y alcanzado un status

³⁶Usighue, Caracterización del Municipio de Huehuetenango, septiembre 2002

superior, por los servicios que durante muchos años han prestado tanto en la municipalidad como en las cofradías, haciéndose merecedores al respeto y obediencia del resto de la población.

Etnia: Según estadísticas del Instituto Nacional de Estadística (INE). En el departamento de Huehuetenango se encuentran los siguientes grupos étnicos:

- Indígenas 531,670 personas, subdivididas en Man, Q'anjob'al, Ixil, Acateco, Aguacateco, Chuj, Jacalteco, Ixil, Quiché.
- Ladino: 300,001.³⁷

Idiomas:

Huehuetenango es uno de los departamentos de Guatemala en el que más idiomas mayas se hablan, sin dejar de predominar el español.

Entre otros idiomas hablados en la región se encuentra: el mam que se habla en los municipios de La Libertad, San Pedro Necta, Santiago Chimaltenango, Todos Santos Cuchumatán, Cuilco, San Ildefonso Ixtahuacán, Colotenango, San RafaélPetzal, San Juan Atitán, San Gaspar Ixchil, Santa Bárbara, San Sebastián Huehuetenango, Chiantla y Tectitán; compartiendo su uso con el tectiteco, que se habla en Cuilco y Tectitán, con el acateco en San Miguel Acatán, el cual también se habla en San Rafaél la Independencia. El chuj se habla en San Mateo Ixtatán, San Sebastián Coatán y parte de Nentón, en donde comparte con el pop'tí'. Este último, que también es conocido como jacalteco, se habla en Jacaltenango, La Democracia, Concepción, San Antonio Huista y en Santa Ana Huista. El kanjobal se habla en San Pedro Soloma, San Juan Ixcoy, Santa Eulalia y Santa Cruz Barillas. El aguacateco que se habla en parte de Aguacatán donde también se habla el chalchiteco.³⁸

³⁷ INE, Etnias por departamento, Censo 2002.

³⁸ OCEANO, Enciclopedia de Guatemala Tomo II, Huehuetenango, 2001.

3.8 DIVISIÓN POLÍTICA

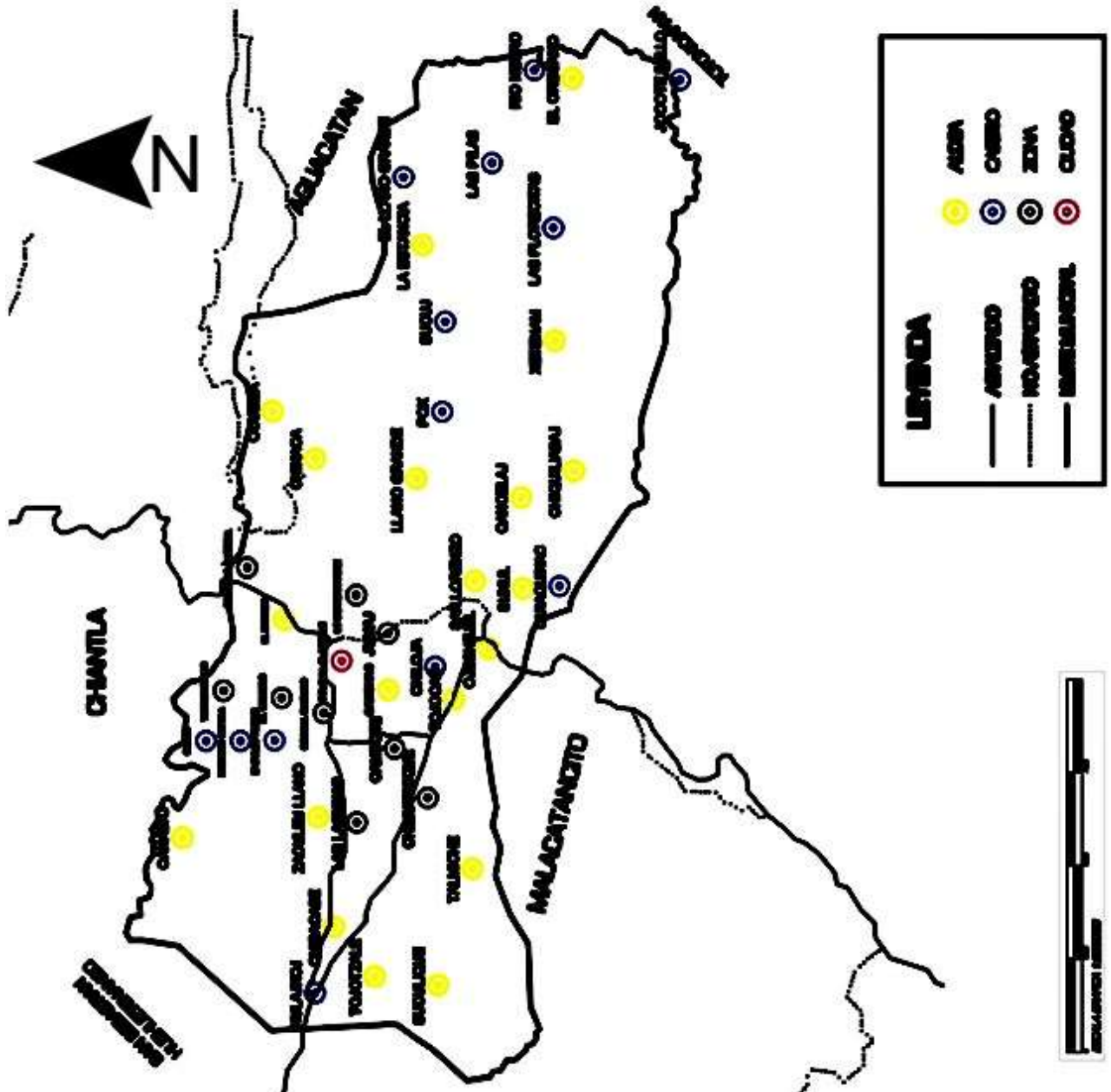
Para su administración el municipio de Huehuetenango se divide en 12 Zonas Urbanas, 20 Aldeas, 14 Caseríos, 4 Cantones.³⁹

3.8.1 LUGARES POBLADOS ÁREA RURAL DE HUEHUETENANGO

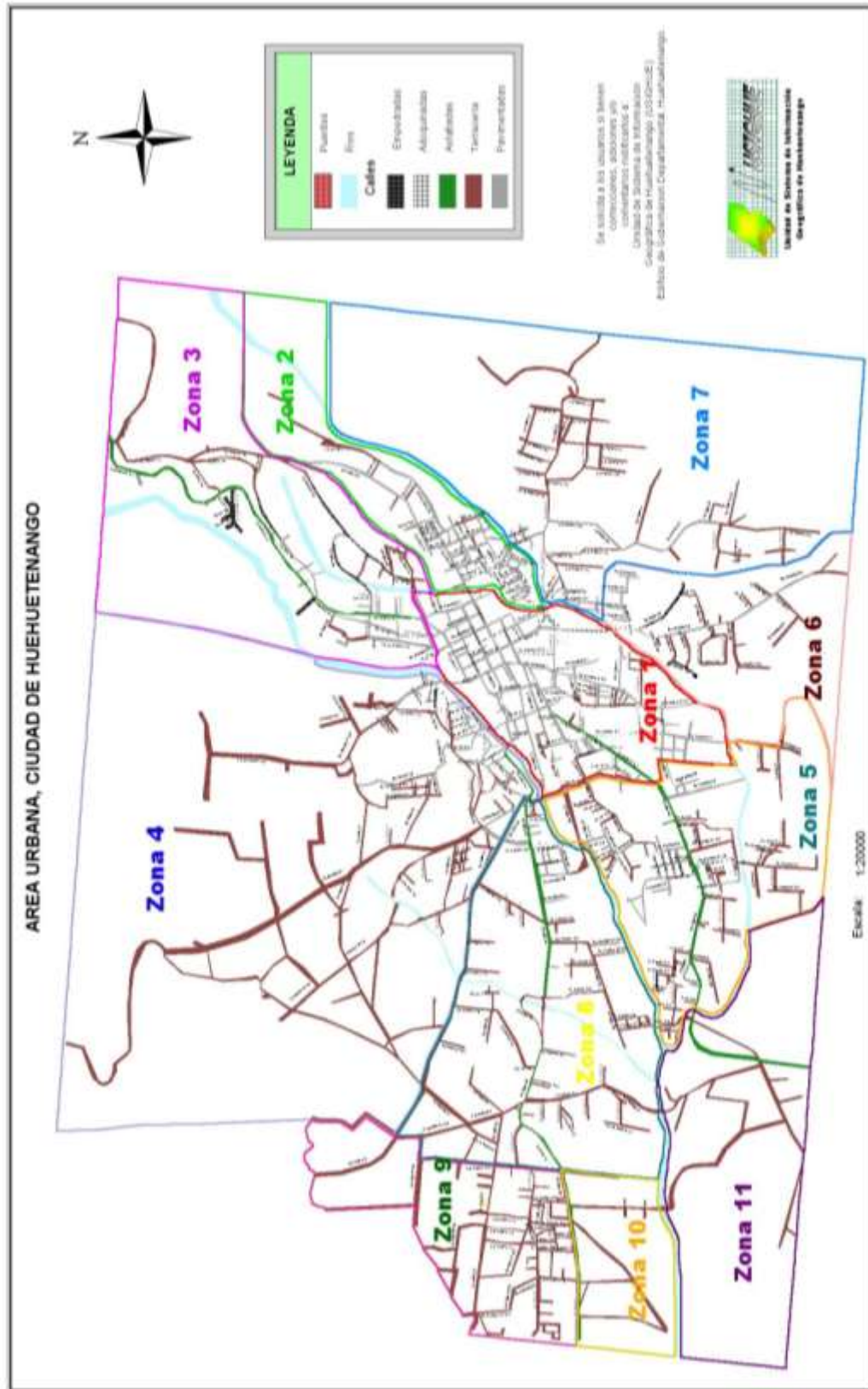
Tabla 9 Aldeas y Caseríos del Municipio de Huehuetenango, Fuente: DMP, Municipalidad de Huehuetenango. 2012.

ALDEAS	CASERÍOS
Canabaj	Zaculeu Ruinas
Chibacabé	Zaculeu Capilla
Chinacá	Xinajxoj
Chiquiliabaj	Sucuj
El Naranja	Río Negro
Llano Grande Chinacá	Quiaquixac
Ocubilá	Las Pilas
Orégano	Llano Grande
San Lorenzo	NulilaTojespaque
Suculique	Las Florecitas
Sunul	Cholá
Tojotzalé	Aguacatillos
Talmiché	La Cumbre
Canshac	La Barranca Ocubilá
Tojocaz	Buena Vista
Xetenam	Posh
Zaculeu Llano	Tajahuaquix
Canceláj	
La Estancia San Lorenzo	
Ojechejel	

³⁹Usighue, Caracterización del Municipio de Huehuetenango, septiembre 2002.



Mapa 2 FUNCEDE • Municipio de Huehuetenango, Aldeas y cantones • Septiembre 2002



Mapa 4USIHUE, Mapa del área urbana de la ciudad de Huehuetenango, 2002

3.9E

C O N O M Í A Y P R O D U C C I Ó N

Ag r í c o l a : S e c u l t i v a

maíz, frijol, café y hortalizas. Entre las hortalizas las siguientes: repollo, zanahoria, remolacha, tomate, rábano, camote, haba y papa.

Pecuaría: Tiene importancia para el municipio en el año 2002, 32 centros poblados (64%) reportaron actividades ganaderas de cierta importancia.⁴⁰

Ganado menor: Se explota comercialmente en pequeña escala el ganado menor, especialmente cerdos. También aves de corral.

Industria: Existe variada producción, se puede mencionar en esta: Textiles Típicos, Tejidos de algodón para colchas y otros, Canastos, Alfarería, Ladrillo y teja, Fábricas de block, Panaderías, Sastrerías, Carpinterías, Hojalaterías, Fábrica de señuelos para pesca y otros, Fábrica de refrescos embotellados, Maquilladora de ropa, Reconstructora de acumuladores, Herrerías, Zapaterías, Talleres de modas, Tostadurías de café.

3.3.13 RECURSOS NATURALES

Según las Zonas de Vida (basado en el sistema Holdridge), Huehuetenango pertenece al Bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical⁴¹. Existen varios ecosistemas vegetales en el municipio de

Huehuetenango: ecosistemas de bosques de coníferas, bosque latifoliado, ecosistemas de bosques mixtos, bosque secundario (arbustales)⁴². Entre las clases de árboles que existen aquí ay pino, el palo negro, el ciprés.

3.10 AUTORIDADES ADMINISTRATIVAS

Departamental: Gobernador.

Municipal: Alcalde Municipal, Concejo Municipal y Alcaldes Auxiliares (en los cuales el alcalde delega responsabilidades).

⁴⁰SEGEPLAN, USIGHUE, UNOPS, Caracterización del Municipio de Huehuetenango del Departamento de Huehuetenango, Huehuetenango, Municipalidad de Huehuetenango, 2002.

⁴¹ De la Cruz, J.R., Mapa de zonas de vida a nivel de reconocimiento. Instituto nacional forestal, Guatemala, 1983.

⁴² Mapa digital de cobertura forestal de Guatemala, INAB, 2000

Instituciones del Estado: Policía Nacional Civil (PNC), Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), Bomberos Voluntarios, SEGEPLAN, Comisión Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED), Estación meteorológica del INSIVUMEH, MINEDUC, MAGA, MARN. Mancomunidad MACSOHUE. Hospital Nacional, Área de Salud.⁴³

Instituciones No Gubernamentales: ANACAFÉ, Programa de Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD), Cooperación Española. Asociación INTERVIDA. HELVETAS (apoyo a MAGA y MARN).⁴⁴

Centros educativos importantes: Escuela primaria tipo federación, Escuelas de primaria Amalia Chávez, Edelmira Mauricio y Jacinta Molina que datan de principios del siglo XX. Instituto Nacional Manuel Alejandro Córdova, Universidad Rafael Landivar, Universidad Mariano Gálvez, Centro Universitario del Nor Occidente CUNOROC, Universidad Rural, Universidad Panamericana.

3.3.7 VIAS DE COMUNICACIÓN

Huehuetenango se encuentra situado a 269 kilómetros de la ciudad capital., se conecta con esta por medio de la Carretera Interamericana CA-1, que parte del municipio de La Mesilla en la frontera con México, y se une en San Cristóbal Totonicapán con el sistema vial del país.

Además, existen diferentes rutas nacionales que comunican al municipio de Huehuetenango con todos los restantes municipios del departamento.

3.11 IMAGEN URBANA

El Casco urbano de Huehuetenango originalmente su trama urbana es radial, y acoplándose al terreno. Actualmente debido a la densificación de vivienda, la traza se ha perdido dando lugar a un crecimiento desordenado sin traza urbana definida.

⁴³SEGEPLAN, 2012.

⁴⁴FORO DE COORDINACIONES DE ONG DE GUATEMALA ,InfoMIPYME, Listado de ONG presentes en Huehuetenango, Guatemala, 2001

Huehuetenango presenta diferentes tecnologías constructivas entre las que destacan el adobe, (techos de teja de barro) por encontrarse en una zona sísmica se ha desarrollado fuertemente las construcciones de concreto reforzado con muros de block y losas de concreto armado que son predominantes en el área urbana, también aparece el uso de materiales prefabricados de aplicación tanto en interiores como en exteriores y edificios de varias plantas en el centro de la ciudad. El área rural del municipio se presenta minoritariamente edificaciones construidas de adobe y techos de teja de barro y viviendas construidas con paredes de block y columnas de concreto reforzados, techos de lámina de zinc o de losa de concreto reforzadas.



Fotografía 1catedral, EN Zona 1, Huehuetenango, Fuente: Propia



Fotografía 2,Edificio Municipal, Zona 1, Huehuetenango, Fuente: Propia



Fotografía 3 Edificio Torre Sol • zona 1



Fotografía 4 Edificio Comercial • zona 1



Fotografía 5 Centro de convenciones California



Fotografía 6 Hotel California • Zona 5



Fotografía 7 Hotel Ruinas Resort • zona 1



Fotografía 8 Banco Banrural • zona 1



Fotografía 9 Hotel en zona 1



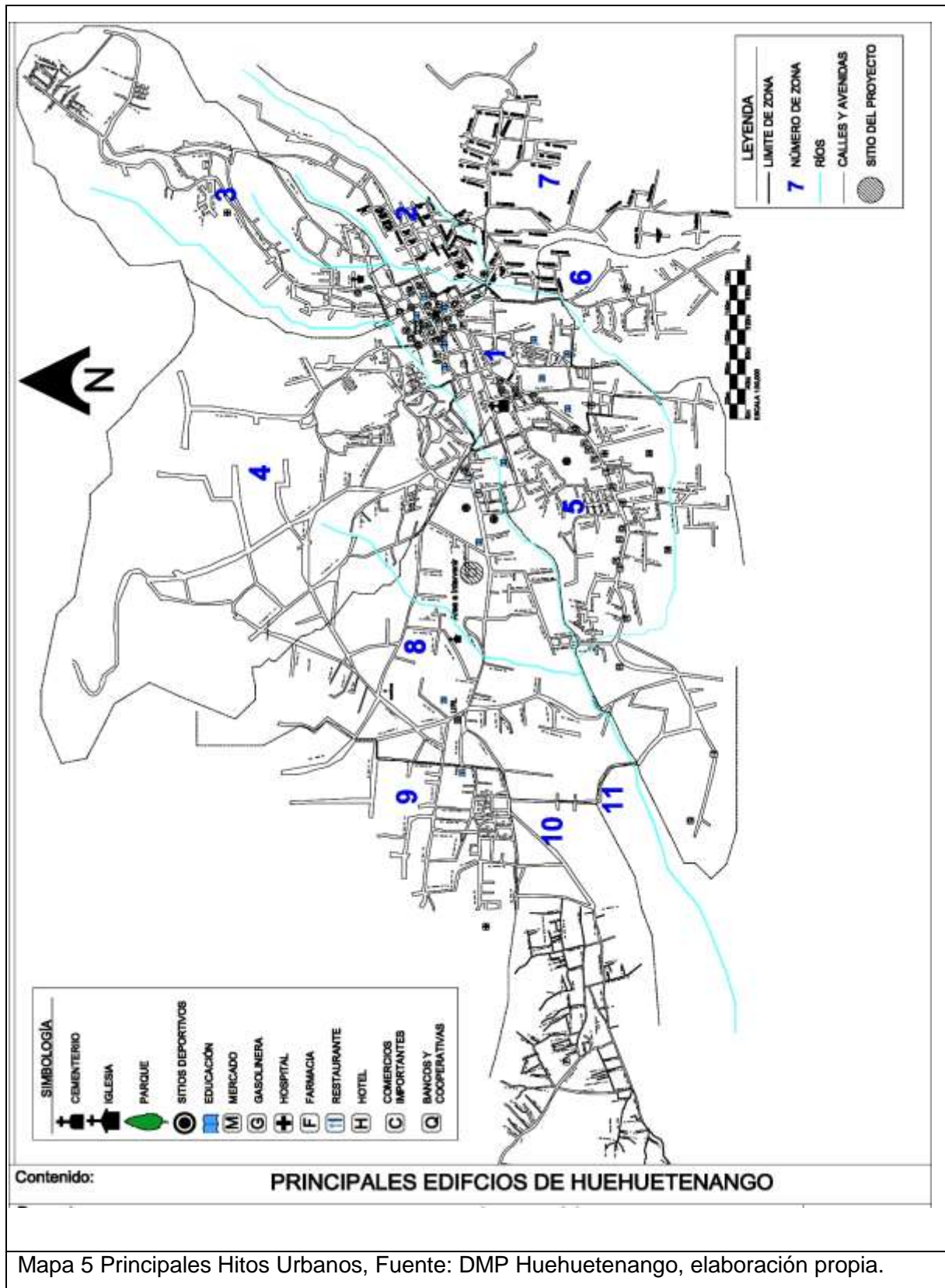
Fotografía 10 Panorama de Huehuetenango



Fotografía 11 Restaurante en centro comercial
pradera Huehuetenango • zona 12



Fotografía 12 Centro comercial pradera
Huehuetenango • zona 12



3.12 TENDENCIAS DE CRECIMIENTO URBANO.



Fotografía 13, Fuente: Propia. Torre de la Gobernación en Huehuetenango. 2012

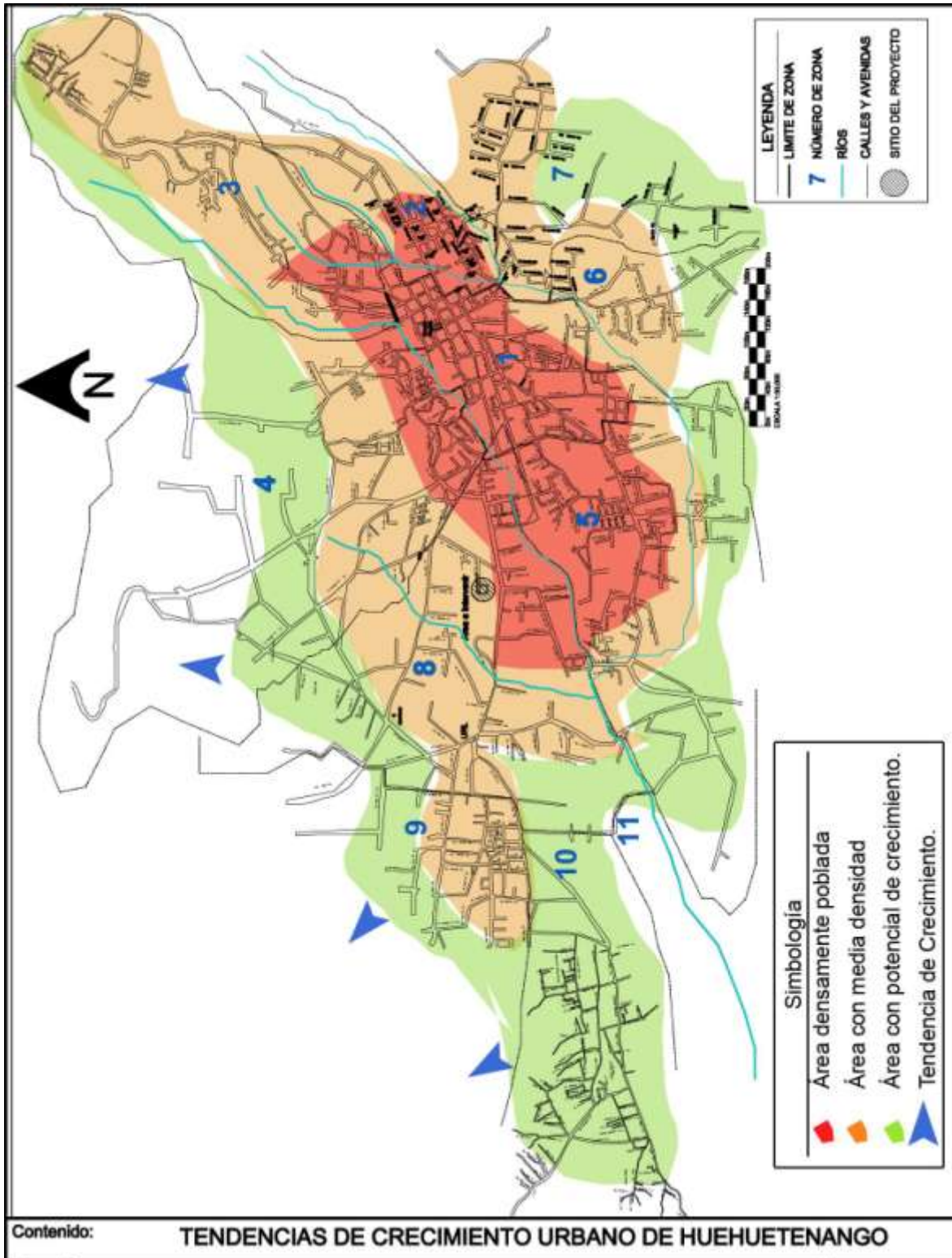
En los últimos años ha habido un crecimiento intensivo de la densidad urbana en Huehuetenango, desde los años 98, pero la poblacional en la ciudad se ha incrementado notablemente alrededor del 2004 y 2005, llegando desde diversos departamentos de Guatemala, nuevos pobladores, atraídos quizás

por el comercio, el clima y las oportunidades de trabajo y las inmigraciones.

Esto ha influido negativamente en la ciudad de Huehuetenango, ya que no ha sabido responder a esta afluencia, que no ha sido controlada ni ordenada, en el aspecto urbano ni de servicios. La ciudad ha experimentado un crecimiento desordenado que aunque posee un plan urbano y normas de construcción, estas no se aplican, y construcciones nuevas se han dejado a sabor y antojo de los propietarios, pues no existen restricciones en la práctica para regularlas.

En el mapa de crecimiento urbano (Ver Mapa 7) se observa que la ciudad está creciendo al Nor-Oeste, hacia el Oeste y al Sur-Este. Puesto que, en los demás sentidos está restringido por ríos o barrancos, y en la orientación antes mencionada se encuentran planicies, con facilidad para construcción.

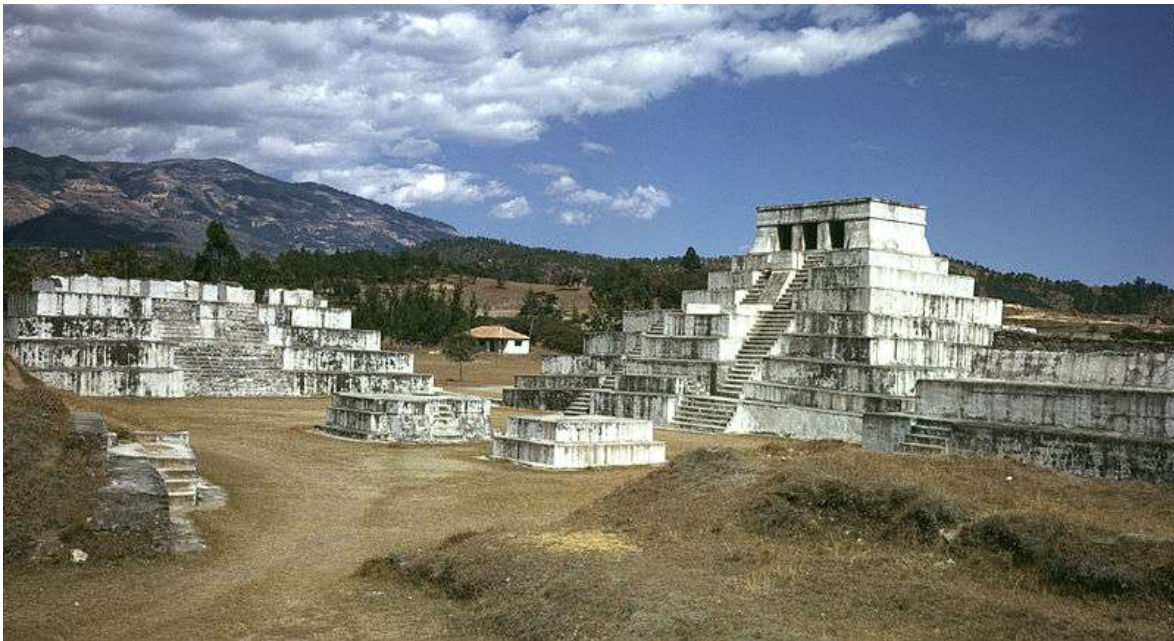
Las áreas que no están rellenas en el mapa han estado por años pobladas pero muy escasamente, con viviendas bien dispersas, pero ahora estas áreas se están densificando a pasos agigantados.



Mapa 6 Tendencias de Crecimiento Urbano. Fuente: Propia.

3.13 SITIOS DE INTERÉS.

Entre sus atractivos naturales se encuentra el Río Selegua, las cuevas Las Marimbitas, Hoyo Oscuro. Cuenta con los sitios arqueológicos de **Zaculeu** que fue declarado monumento nacional precolombino, por acuerdo del Ministerio de Educación del 12 de junio de 1970. A poco menos de 3 kilómetros de la ciudad de Huehuetenango, en las antiguas ciénagas donde actualmente se localiza la aldea San Lorenzo, se encuentra el sitio arqueológico de Zaculeu, antigua fortaleza de los indios mames, donde el Rey Caibil Balam, reconocido por su valentía, se atrincheró contra los españoles al mando del capitán Gonzalo de Alvarado, quien los forzó en 1526 a rendirse más por hambre que por la fuerza de armas. Y el museo del paleontológico del Mamut.



Fotografía 14, Fuente: GNU, Licencia libre, Zaculeu, Huehuetenango.2001

En el Parque Central de Huehuetenango, hay un mapa en relieve del departamento. Existen también pequeñas lagunas como la “Laguna de Zaculeu” y “Laguna de Ocubilá”.⁴⁵Mirador, piedras de Kaptzin, Todos Santos, río San Juan.

⁴⁵Sylvia Shaw A. y Alfonso Arrivillaga Cortés, Huehuetenango, www.viajeaguatemala.com. 2012.



Fotografía 15 Piedras de Kapsin, Sierra de Los Cuchumatanes Huehuetenango, Fuente: Propia

Las Piedras de Kaptzin: Es una peculiar aglomeración de las rocas que constituyen el rasgo general de los Cuchumatanes.

Es una formación geológica que impresiona por su forma y tamaño. También es fuente de leyendas y tradiciones para los pobladores locales. Está a la orilla de la carretera que conduce

a los municipios de Todos Santos Cuchumatán.

Nacimiento del Río San Juan: Este peculiar manantial brota de un pedregoso lugar de una de las tantas montañas de los Cuchumatanes. Pertenece al municipio de Aguacatán, del que dista muy pocos kilómetros. Alrededor de la fuente se ha habilitado un paraje para el descanso o paseo, comida al aire libre, baño y relajamiento.⁴⁶

⁴⁶Luis Villar Anleu, Sitios turísticos de Huehuetenango, [www. Viajeaguatemala.com](http://www.Viajeaguatemala.com). 2012

CAPÍTULO IV

MARCO DIAGNÓSTICO

4. MARCO DIAGNÓSTICO

Para el proceso de diseño de toda obra de arquitectura es indispensable el estudio de los aspectos físicos y geomorfológicos del sitio con el objetivo de aprovechar al máximo las potencialidades del terreno y dar una respuesta arquitectónica eficaz y eficiente tanto en forma como en función. Como ya se ha mencionado anteriormente en los antecedentes del proyecto, la Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango cuenta con un terreno que se le ha cedido por parte de la municipalidad y que se encuentra ubicado en un entorno urbano.

A continuación se plantea el análisis de sitio realizado en el terreno destinado al proyecto “PROPUESTA ARQUITECTÓNICA PARA EL EDIFICIO DE OFICINAS DE LA DELEGACIÓN DEPARTAMENTAL DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES EN HUEHUETENANGO” la que se expresa de forma gráfica y sintetizada los siguientes aspectos:

4.1 INFRAESTRUCTURA FÍSICA

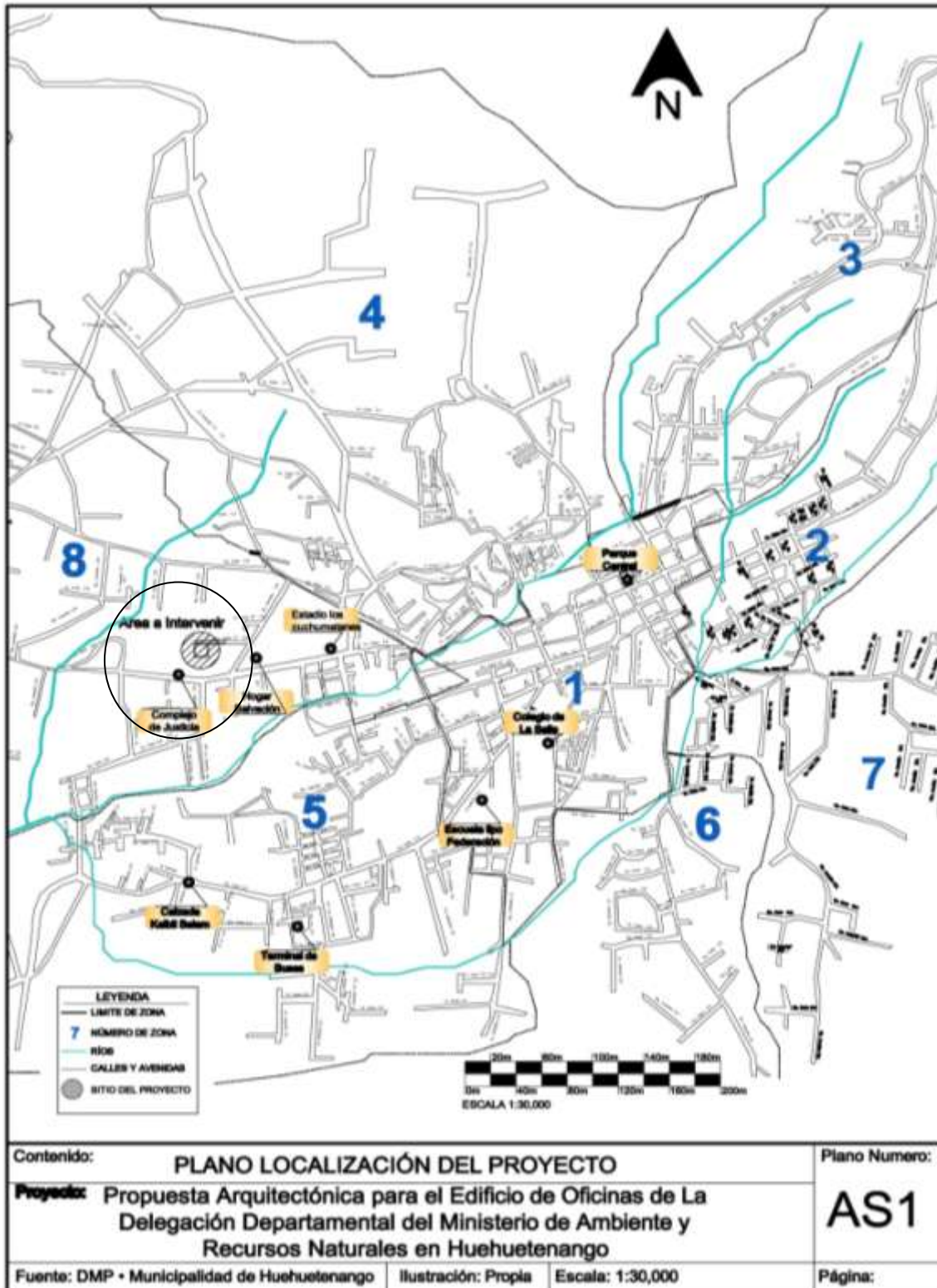
Abarca aspectos como: Instalación de Agua potable, Drenajes, Electricidad, Internet, Teléfono, Vías de Acceso, Transporte. A nivel del entorno inmediato y del micro entorno cercano a sitio de intervención.

4.2 INFRAESTRUCTURA SOCIAL

Se toman en cuenta los aspectos de servicios sociales que se encuentran en el entorno inmediato al sitio de intervención, aspectos como: Salud, Educación, Recreación, Cultura, Producción, Transporte, Comercio, Comunicación.

4.3 ANÁLISIS DEL SITIO

Para la mayor comprensión de los aspectos físicos, climáticos y sociales que influyen al proyecto en su entorno inmediato se realiza una síntesis que abarca aspectos Ambientales, Arquitectura del entorno inmediato, Orientación, Soleamiento, Vientos predominantes, Focos de contaminación, Vialidad, Vistas y otros.



Plano 1 AS1 Plano de Localización del Proyecto



Plano 2 AS2 Infraestructura Física, Agua potable

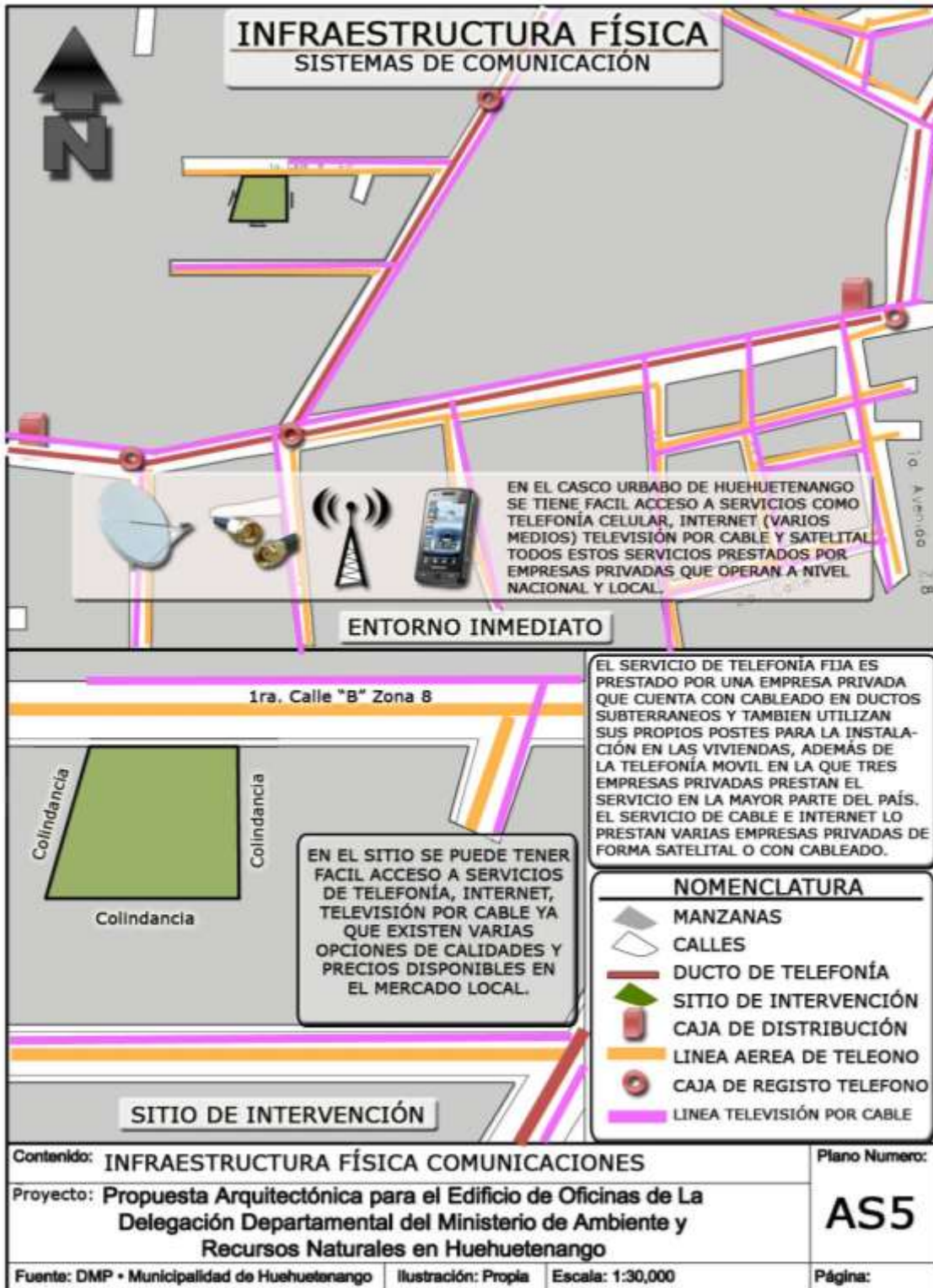


ano 3 AS1 Plano de Localización del Proyecto

PI



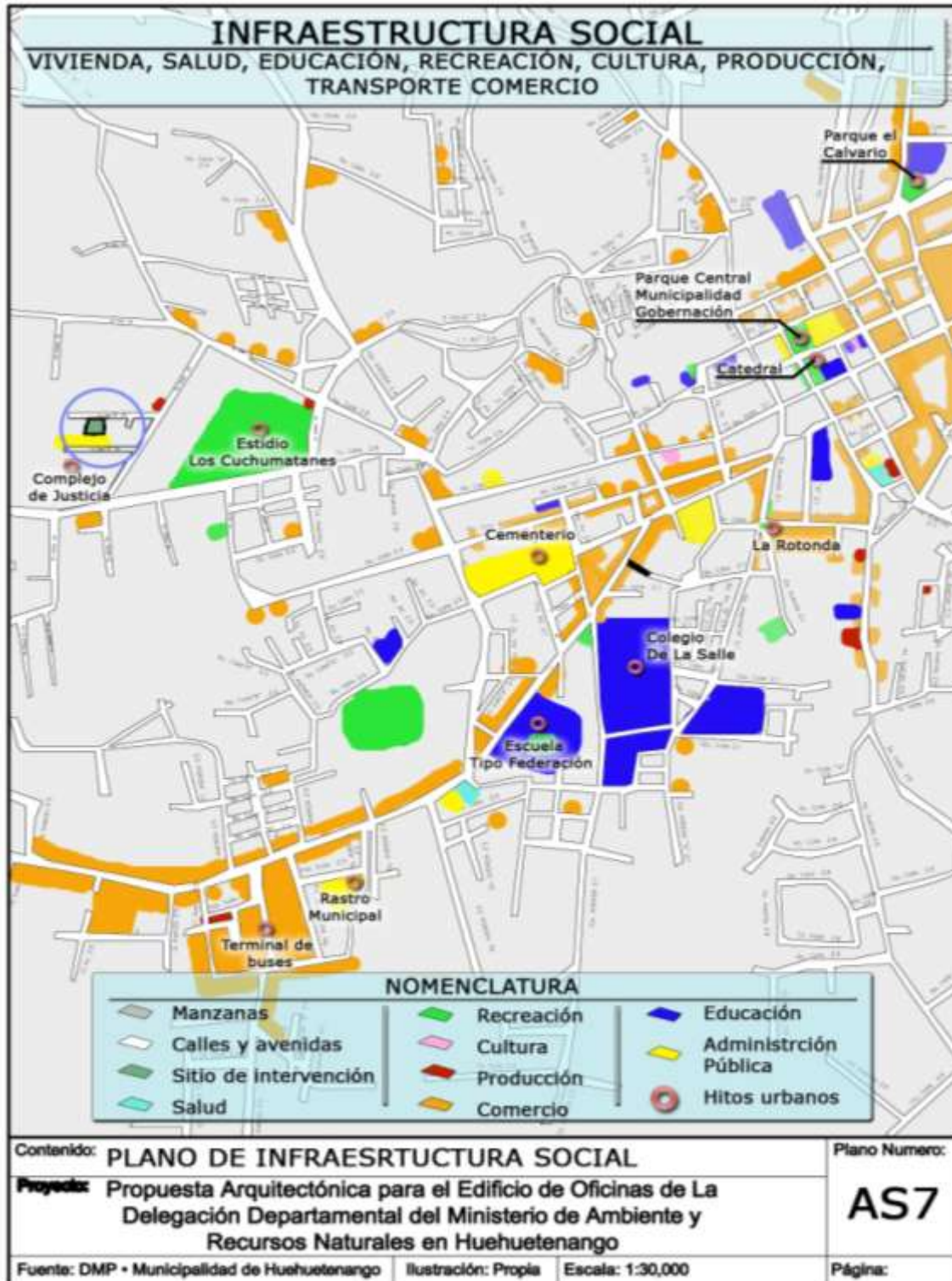
Plano 4 AS4 Infraestructura Física, Electricidad



Plano 5 AS 5 Infraestructura Física, Comunicaciones

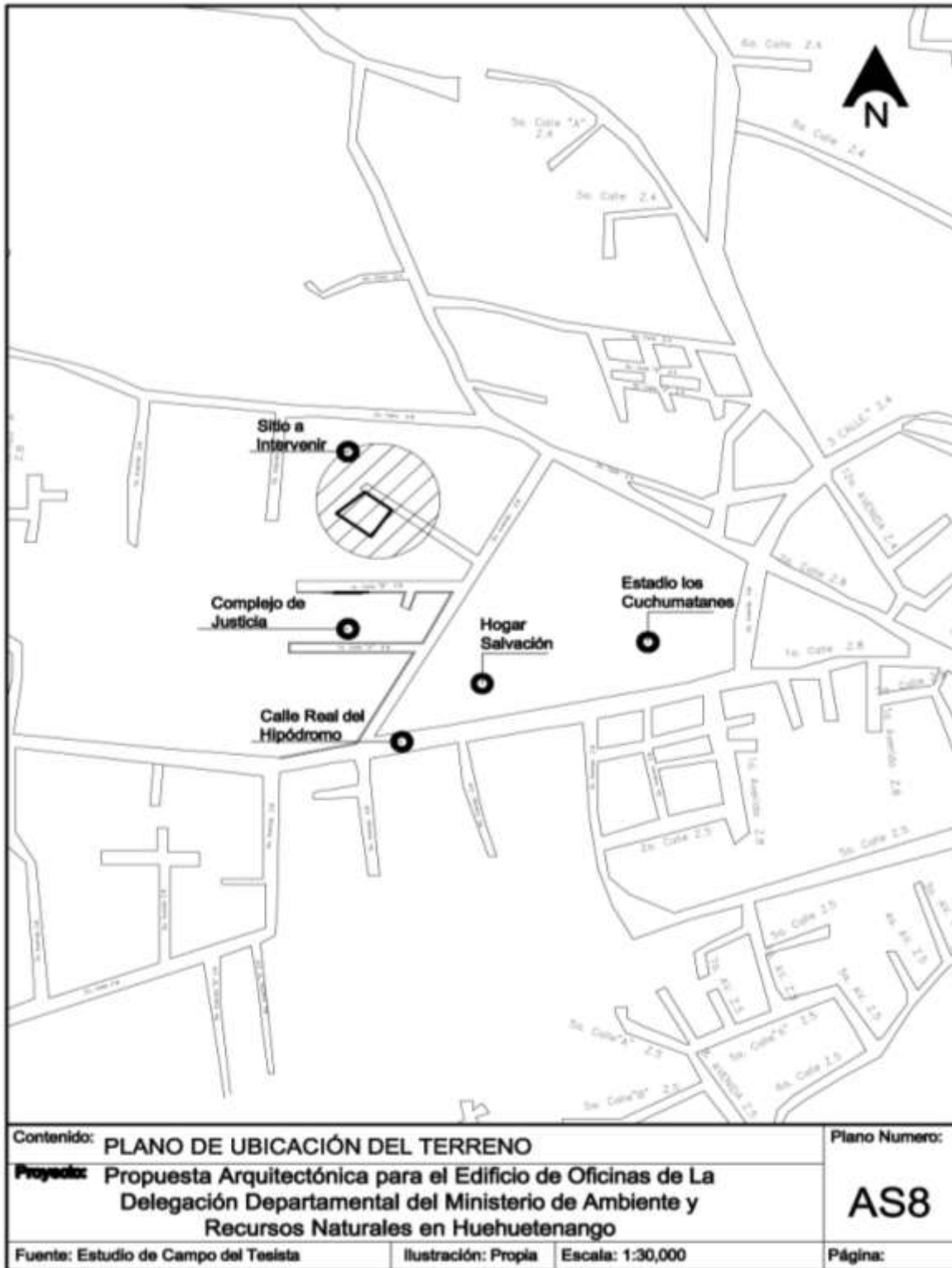


Plano 6 AS6 Infraestructura Física, Vialidad y Transporte

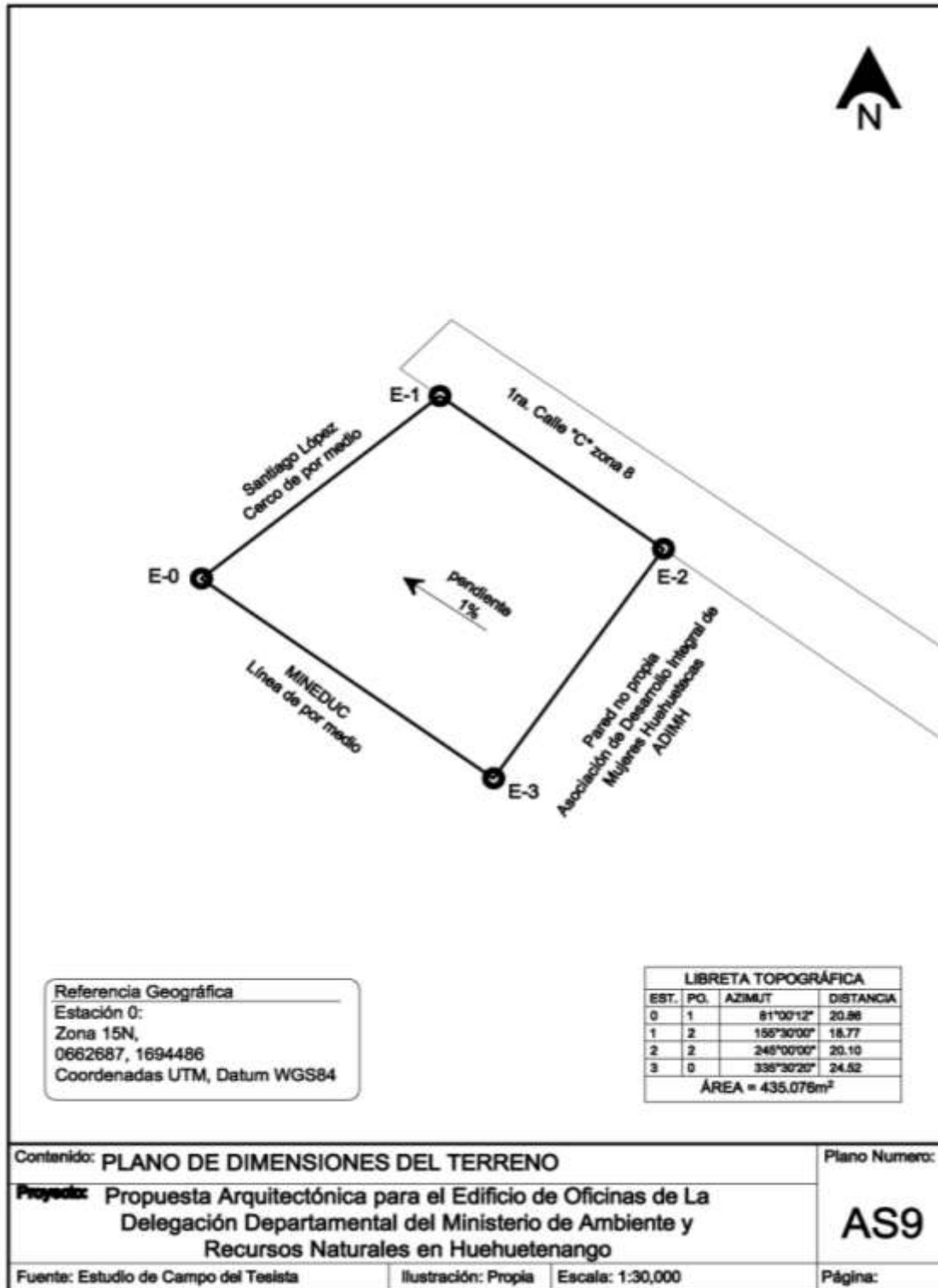


Plano 7 AS7 Infraestructura Social

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA PARA EL EDIFICIO DE OFICINAS DE LA DELEGACIÓN DEPARTAMENTAL DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES EN HUEHUETENANGO



Plano 8 AS8 Ubicación del Terreno



Plano 9 AS9 Dimensiones del Terreno

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA PARA EL EDIFICIO DE OFICINAS DE LA DELEGACIÓN DEPARTAMENTAL DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES EN HUEHUETENANGO



Plano 10 AS10 Análisis del Sitio

4.3.1 PRINCIPALES EDIFICIOS CIRCUNDANTES AL TERRENO



Fotografía 16 Ingreso a estadio Los Cuchumatanes, Fuente: Propia.



Fotografía 17 Ingreso a estadio Los Cuchumatanes, Fuente: Propia



Fotografía 18 Complejo de Justicia de Huehuetenango, Fuente: Propia



Fotografía 19 Complejo de Justicia de Huehuetenango, Fuente: Propia



Panorámica del Terreno

Fotografía 20 Terreno del proyecto, Fuente: Propia

Tabla 10 Síntesis del Análisis del Sitio, Infraestructura Física, Fuente: Propia.

SITESIS DEL ANÁLISIS DEL SITIO

INFRAESTRUCTURA FÍSICA	Accesibilidad	Peatonal	A nivel ciudad la circulación peatonal es complicada puesto que la mayoría de las calles no cuentan con un ancho de acera suficiente para una o dos personas sumado a que postes del tendido eléctrico disminuyen el área para tránsito de peatones, en el terreno y entorno inmediato se cuenta con aceras de un ancho promedio de 1.00m
		Vehicular	A nivel ciudad, la mayoría de las calles del centro de la ciudad son de una vía y por tener un trazo urbano radial hacen conflictivo el tránsito especialmente para los buses del transporte colectivo, en el entorno inmediato al terreno se cuenta con calles de doble vía y un ancho promedio de 8.00m
		Transporte Colectivo	El servicio de transporte colectivo no cubre la demanda de la población. Una ruta del transporte colectivo pasa a tan solo 50m del sitio.
		Distancia hacia el centro Urbano	El centro de la ciudad se encuentra a 1500m medidos linealmente.
		Agua potable	Este servicio presenta varios problemas de escasez generalizado en toda la ciudad. Se hace necesario pensar en un sistema de almacenamiento.
	Servicios Básicos	Drenajes	La mayor parte de la ciudad cuenta con drenaje más no con el sistema de candela de conexión municipal lo que se presta a conexiones ilegales. En el sitio se cuenta con un subcolector cercano.
		Electricidad	El servicio de electricidad en la ciudad es bastante regular aunque en algunos casos se presentan cortes inesperados por fallas en el sistema.
		Internet	El servicio de internet se puede obtener por varias opciones de las empresas privadas presentes en la ciudad que varía en precio calidad y servicio pero existen varias opciones accesibles.
		Teléfono	La telefonía fija es accesible en el sector. Se cuenta con tendido telefónico muy cercano al sitio.

Tabla 11 Síntesis del Análisis del Sitio, Infraestructura Social, Fuente: Propia

INFRAESTRUCTURA SOCIAL	Nivel Ciudad	Salud	En la ciudad se cuenta con cobertura de centros asistenciales públicos y privados, también presencia de bomberos voluntarios.
		Educación	La ciudad cuenta con suficientes establecimientos educativos pero en su mayoría son instituciones privadas
		Recreación	La ciudad cuenta con diferentes sitios recreativos sin embargo no son suficientes para la demanda actual de la población, es notoria la escasez de espacios públicos de recreación como parques, plazas y complejos deportivos.
		Cultura	Son pocos los centros culturales con los que cuenta la ciudad, sin embargo es rica en tradiciones y costumbres. La necesidad de promoción de la cultura a través de museos y centros culturales es latente en el municipio.
		Producción	En el municipio se hallan pequeñas industrias.
		Comercio	El comercio en el municipio se concentra principalmente en el centro de la ciudad, la Terminal. En los últimos años han aparecido diferentes centros comerciales en las zonas periurbanas.
	Entorno Inmediato	Administración Pública	La mayoría de edificios de administración pública se encuentran en el centro de la ciudad. Mientras que otras instituciones del estado se encuentran dispersas por la ciudad.
		Contaminación	Los principales focos de contaminación en la ciudad se concentran en los mercados. Cercano al terreno del proyecto se encuentra también un centro nocturno que representa un foco de contaminación y potencialmente puede concentrar delincuencia y vandalismo.
		Hitos urbanos Próximos	Cerca del sitio del proyecto se encuentra el Complejo de Justicia, Estadios Kaibil Balam y Los Cuchumatanes, Casa Hogar Salvación.
		Uso del Suelo	En el entorno inmediato se puede encontrar mayoría de viviendas, hay presencia de algunos comercios y un centro educativo, un centro recreativo y un club nocturno.

Tabla 12 Síntesis del Análisis de Sitio, Fuente: Propia.

ANÁLISIS DEL SITIO	Condiciones Ambientales	Soleamiento	
		Vientos	Dominantes Nor- este a 5.9 Km/H
		Precipitación pluvial	1338.3mm de lluvia al año, 128 días de lluvia
		Temp. Máximaprom.	25.8°
		Temp. Mínima	11.7°
		Temp. Media	18.5°
		Riesgos Naturales	Sismos, Huracanes, tormentas tropicales.
	Condiciones Geo-Moforológicas	Visuales Explotables	Dirección Oeste hacia los Cuchumatanes.
		Colindancias	Al norte, calle de acceso. Al Este, Asociación de mujeres ASODIMH, Al sur, Terreno MINEDUC, Al oeste, Terreno particular. Al frente de la calle viviendas particulares.
		Topografía	El terreno presenta una pendiente promedio del 1%
Tipo de suelo		Arenoso gravoso.	
	Dimensiones	Regulares, área total del terreno 430 m2	

4.4 PREMISAS DE DISEÑO

Las premisas de diseño son lineamientos generales que orientan el diseño arquitectónico del edificio como fruto del análisis realizado en torno a la problemática que se ha planteado, para tener mejores resultados se subdividen en: Ambientales, Tecnológicas, Funcionales y Formales.

4.4.1 PREMISAS AMBIENTALES

Tomando en cuenta los aspectos climáticos del sitio, la contaminación circundante inmediata en sus diferentes manifestaciones y los recursos naturales disponibles. El anteproyecto debe dar una respuesta real en función a estas condicionantes que influyen considerablemente en el proyecto, y determinan la orientación del edificio, las alturas de ambientes más apropiadas, el tipo de ventilación e iluminación más adecuado para lograr un confort climático dentro del edificio, la integración con el entorno inmediato, procurando causar el menor impacto ambiental posible.

4.4.2 PREMISAS TECNOLÓGICAS

Al determinar las premisas tecnológicas, se ha seleccionado las tecnologías constructivas más accesibles en la región cuyo proceso constructivo y aplicación causan bajo impacto ambiental, tomando en cuenta las condicionantes geomorfológicas del sitio, debido a que todo el país se considera una zona altamente sísmica, es conveniente que los sistemas constructivos que se aplicarán tomen en cuenta este factor al momento del diseño; Así mismo deben aplicarse tecnologías innovadoras que favorezcan al edificio y al medio ambiente, toda vez su aplicación sea congruente a la filosofía del proyecto.

4.4.3 PREMISAS FUNCIONALES

En el aspecto funcional se consideran las premisas referentes al funcionamiento de las áreas interiores y exteriores del complejo arquitectónico, considerando la forma en que se relacionan entre sí los diferentes ambientes, procurando que





circulaciones sean eficientes y seguras; También en esta rama se consideran los aspectos de seguridad dentro y fuera del edificio, aspectos como sistemas de emergencia, rutas de evacuación que hacen que el edificio funcione de la mejor manera.

Durante la operación del proyecto se aplicará un método de clasificación de los desechos sólidos y tecnologías que favorecen el ahorro energético y reduzcan la contaminación del medio ambiente.

4.4.4 PREMISAS FORMALES

Los aspectos formales son los que determinan el carácter del edificio o la forma propiamente dicha, este aspecto va muy de la mano con el aspecto funcional, es muy importante porque es lo primero que el usuario percibe y es donde se integran los demás aspectos antes mencionados. La forma del edificio debe ser armónica con el entorno, integrándose de manera que cause el menor impacto ambiental.

Premisas de Diseño

Premisas Ambientales	Iluminación	Que todos los ambientes cuenten con la iluminación apropiada para realizar sus actividades, preferente mente iluminación Natural	
	Ventilación	Lograr que dentro del edificio exista una ventilación cruzada favorable para tener ambientes confortables	
	Confort Climático	Por el clima de Huehuetenango es necesario contemplar ambientes lo suficientemente altos en función a la cantidad de usuarios	
	Soleamiento	Favorecer el soleamiento mañanero para aprovechar el calor de sol al interior del edificio y evitar el soleamiento de la tarde que incrementa demasiado el calor dentro del edificio	

Premisas Ambientales

Orientación	Orientar el edificio de tal modo que las oficinas que trabajan mayor tiempo con documentos ambientales cuenten con el soleamiento mañanero y adecuada ventilación.	
Integración	Que el edificio se integre al entorno y a la naturaleza	
Aprovechamiento de recursos	Que el edificio aproveche apropiadamente los recursos naturales disponibles dentro y fuera del complejo arquitectónico.	
Uso de energía solar	Aplicación de un sistema de energía solar para aprovechar este valioso recurso.	
Recolección de agua de lluvia	Aprovechar el agua de lluvia para el riego de plantas y el aseo del edificio.	
visuales	Ubicar las oficinas de mayor jerarquía procurando que estas aprovechen las visuales potenciales del entorno.	
Recarga hídrica del subsuelo	Dejar dentro del complejo arquitectónico áreas del suelo sin cubierta impermeable para que el agua de lluvia pueda filtrarse hacia el subsuelo	
Suelos	La pendiente del terreno es de 1% o menos lo que puede desprejarse en el diseño.	
Estructura	Dotar al edificio de una estructura sismo resistente y segura que brinde fluidez a las circulaciones y funciones del edificio.	

Premisas Tecnológicas	Materiales	Utilizar materiales resistentes y amigables con el medio ambiente que sean fáciles de obtener en la región, como el bioblock y ladrillos de termo arcilla.	
	Techos	Estos servirán para la captación del agua de lluvia, su superficie debe ser de fácil limpieza y favorecer la escorrentía del agua pluvial.	
	Abastecimiento de Agua potable	Por las condiciones que presenta este servicio en la ciudad de Huehuetenango se hace necesario prever un espacio para el almacenamiento del vital líquido con un respectivo sistema de bombeo y distribución a los diferentes artefactos.	
	Abastecimiento de electricidad	Además del sistema del servicio municipal de energía eléctrica se prevé la alimentación de energía por medio de paneles solares.	
Premisas Funcionales	Circulaciones	Lograr circulaciones fluidas, eficientes y seguras, Aplicando estándares internacionales y dimensiones recomendadas.	
	Accesos	Que el edificio sea accesible para los usuarios especialmente para las personas con limitantes físicas.	
	Preponderancia y Frecuencia de uso	De acuerdo a la frecuencia de uso de las áreas de trabajo ubicarlas de la manera más accesible para el público.	
	Seguridad	Diseñar el edificio aplicando los principales conceptos de seguridad en cuanto a incendios y sismos.	

Premisas Formales

Rutas de Evacuación

Tomar en cuenta los principios básicos para la evacuación del edificio en caso de emergencia, marcando adecuadamente las rutas de evacuación.



Carácter institucional

Que el diseño formal del edificio manifieste un carácter institucional.



Adaptación al entorno

Que el diseño del edificio se adapte al entorno inmediato.



Concepto de respeto al medio ambiente

Que el edificio proyecte una actitud de respeto al medio ambiente.



Color

Aplicación de colores armónicos en tonalidades de beige, colores terrosos claros y tonalidades de verde que favorezcan el trabajo de oficina y se identifiquen con la institución.



CAPÍTULO V

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

CAPÍTULO V

5. ANTEPROYECTO.

Como respuesta a la problemática planteada, con fundamentos en la investigación realizada en los capítulos anteriores, el siguiente capítulo contiene la propuesta arquitectónica y el proceso de diseño que da sustento al anteproyecto.

5.1 FILOSOFÍA DEL PROYECTO:

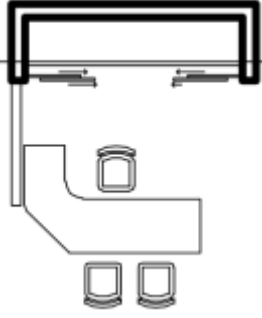
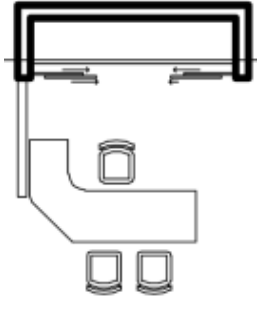
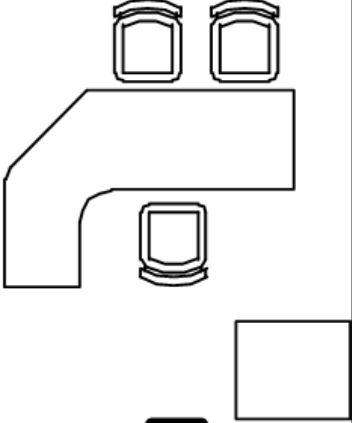
El medio ambiente es el centro de atención del cual parte el objeto arquitectónico, por lo que este patrimonio debe tratarse con mucho respeto y conservarse, aprovechando de manera sostenible los recursos naturales y energéticos necesarios para su funcionamiento, aplicando los principios de la arquitectura amigable con el medio ambiente.

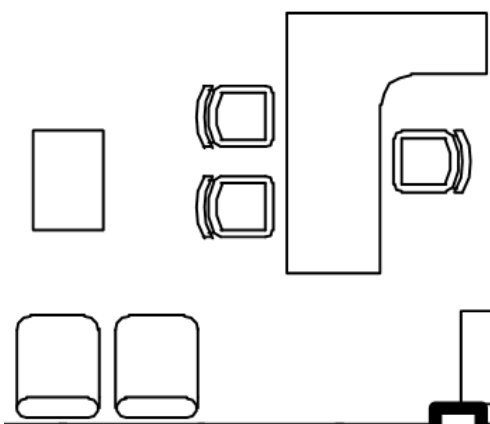
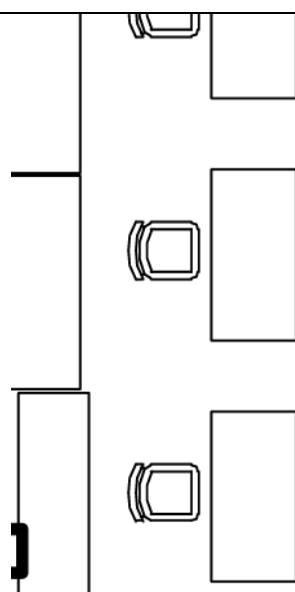
5.2 PROGRAMA DE NECESIDADES:

Con base en la investigación de campo, entrevistas con personal del Ministerio de Ambiente en Huehuetenango, y el **Manual de Procedimientos, Evaluación Desconcentrada de Proyectos, Obras o Actividades en las Delegaciones Departamentales**. De conformidad con el acuerdo Gubernativo No. 186-2001 Reglamento Orgánico Interno del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Donde se encuentran las atribuciones técnico administrativas de las delegaciones departamentales, los procesos a seguir en la evaluación ambiental y otros procesos propios de las delegaciones. Con las bases anteriores se desprende el siguiente programa de necesidades.

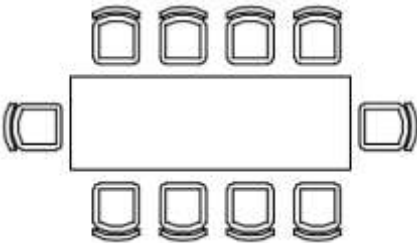
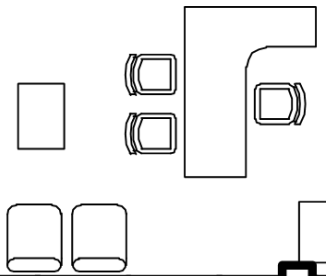

5.2.1 AMBIENTES NECESARIOS PARA EL PROYECTO.

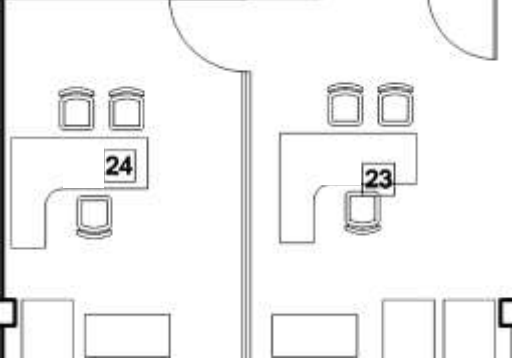
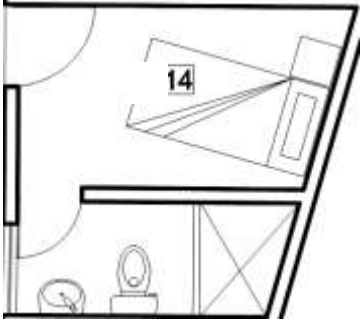
El complejo arquitectónico debe incluir a todas las dependencias que actualmente laboran dentro de la Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango, con visión en la ampliación de áreas existentes y otras que se consideran implementar en el futuro, área de servicio del complejo y espacio de parqueo para los vehículos oficiales que posee la institución.

CORRESPONDENCIA	
Esquema de Amueblado	Empleados actuales: 1 empleado
	Empleados Necesarios: 1 empleado (el mismo)
	Usuarios Visitantes: 1 – 3 personas
	Área Necesaria: 5.00 m ²
	Función: Atender e informar a los visitantes
	Nota: Esta área existe dentro de la Delegación en Huehuetenango.
RECEPCIÓN	
Esquema de Amueblado	Empleados actuales: 1 empleado
	Empleados Necesarios: 1 empleado (el mismo)
	Usuarios Visitantes: 1 – 3 personas
	Área Necesaria: 5.00 m ²
	Función: Recepción y entrega de documentos de evaluación ambiental.
	Nota: Esta área existe dentro de la Delegación en Huehuetenango.
SECRETARIA DE DEPARTAMENTAL	
Esquema de Amueblado	Empleados actuales: 1 empleado
	Empleados Necesarios: 1 empleado (el mismo)
	Usuarios Visitantes: 1 – 3 personas
	Área Necesaria: 5.00 m ²
	Función: Atención al público que se avoque directamente al departamental, y asistir al departamental en sus labores administrativas.
	Nota: Esta área existe dentro de la Delegación en Huehuetenango. DEBE INCLUIRSE SALA DE ESPERA

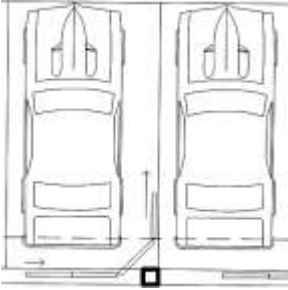
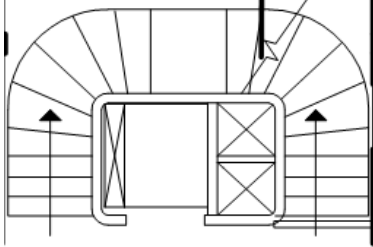
OFICINA DEL DEPARTAMENTAL	
Esquema de Amueblado	Empleados actuales: 1 empleado
	Empleados Necesarios: 1 empleado (el mismo)
	Usuarios Visitantes: 1 – 5 personas
	Área Necesaria: 12.00 m ²
	Función: Atención al público que se avoque directamente al departamental, y asistir al departamental en sus labores administrativas.
	Nota: Esta área existe dentro de la Delegación en Huehuetenango.
DEPARTAMENTO DE ECCSA	
Esquema de Amueblado	Empleados actuales: 2 técnicos, 1 digitalizador, 1 encargado de área
	Empleados Necesarios: 4 técnicos, 3 digitalizadores, 1 notificador, 1 encargado de área
	Usuarios Visitantes: 1 – 2 personas únicamente con el encargado de área.
	Área Necesaria: 54.00 m ²
	Función: realizar el proceso de evaluación control y seguimiento ambiental.
	Nota: Esta área existe dentro de la Delegación en Huehuetenango, pero por la demanda que tiene ⁴⁷ es necesario proponer una ampliación de la misma. DEBE CONTEMPLARSE EL USO DE ARCHIVO CIRCULANTE Y ARCHIVO MUERTO.

⁴⁷ Basado en Informe de Labores, Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Huehuetenango, 2011.

SALA DE JUNTAS	
Esquema de Amueblado	Empleados actuales: Ninguno
	Empleados Necesarios: 1 empleado (asistente de Departamental o Recepcionista. Según sea el caso)
	Usuarios Visitantes: 1 – 10 personas
	Área Necesaria: 8.00 m ²
	Función: desarrollo de reuniones de trabajo con el personal o visitantes.
	Nota: Esta área NO existe dentro de la Delegación en Huehuetenango.
OFICINA DELEGADO REGIONAL	
Esquema de Amueblado	Empleados actuales: 1 empleado
	Empleados Necesarios: 1 empleado
	Usuarios Visitantes: únicamente personal.
	Área Necesaria: 22.00 m ²
	Función: coordinar acciones y procesos en la región.
	Nota: Esta área NO existe dentro de la Delegación en Huehuetenango.
EDUCACIÓN AMBIENTAL	
Esquema de Amueblado	Empleados actuales: 1 encargado de área, 1 técnico.
 <p>Técnicos Encargado</p>	Empleados Necesarios: 1 encargado de área, 2 técnicos.
	Usuarios Visitantes: 1- 4 personas
	Área Necesaria: 28.00 m ²
	Función: Implementación de programas educativos, su labor está muy ligada la MINEDUC.
	Nota: los educandos no asisten a la institución, los técnicos imparten conferencias y capacitaciones a diferentes sectores de la sociedad, su labor se desarrolla fuera de la institución.

ÁREA DE CUMPLIMIENTO LEGAL	
Esquema de Amueblado	Empleados actuales: NINGUNO
 <p>Asesor Legal Técnico</p>	Empleados Necesarios: 1 encargado de área, 1 técnico.
	Usuarios Visitantes: solo personal.
	Área Necesaria: 24.50 m ²
	Función: asesoría legal en procesos de sanción, redacción de protocolo legal en la rama ambiental.
	Nota: su labor es de asesoría y apoyo al departamento de Evaluación Control y Seguimiento Ambiental en los casos en los que aplican sanciones y medidas de mitigación.
GUARDIANÍA	
Esquema de Amueblado	Empleados actuales: NINGUNO
	Empleados Necesarios: 1 guardián
	Usuarios Visitantes: ninguno.
	Área Necesaria: 12.00m ²
	Función: resguardar las instalaciones.
	Nota:

BODEGA DE SERVICIO	
Esquema de Amueblado	Empleados actuales: NINGUNO
	Empleados Necesarios: 1 guardián
	Usuarios Visitantes: ninguno.
	Área Necesaria: 12.00m ²
	Función: almacenamiento de útiles de limpieza
	Nota:
SALON DE CONFERENCIAS	
Esquema de Amueblado	Empleados actuales: NINGUNO
	Empleados Necesarios: 2
	Usuarios Visitantes: 36 personas
	Área Necesaria: 43.50 m ²
	Función: Impartir charlas de educación ambiental a un grupo pequeño de personas.
	Nota: la disposición del mobiliario puede variar dependiendo de la actividad.

PARQUEOS	
Esquema de Amueblado	Empleados actuales: NINGUNO
	Empleados Necesarios: 1 guardián
	Usuarios Visitantes: 3
	Área Necesaria: 80.00m ²⁴⁸
	Función: resguardo de vehículos de la institución y parqueo temporal a visitantes
	Nota:
CIRCULACIÓN VERTICAL Y DUCTOS	
Esquema de Amueblado	Empleados actuales: NINGUNO
	Empleados Necesarios: NINGUNO
	Usuarios Visitantes: 25
	Área Necesaria: 20.00m ²
	Función: dar circulación segura y eficiente a los usuarios
	Nota: se incluye ductos.

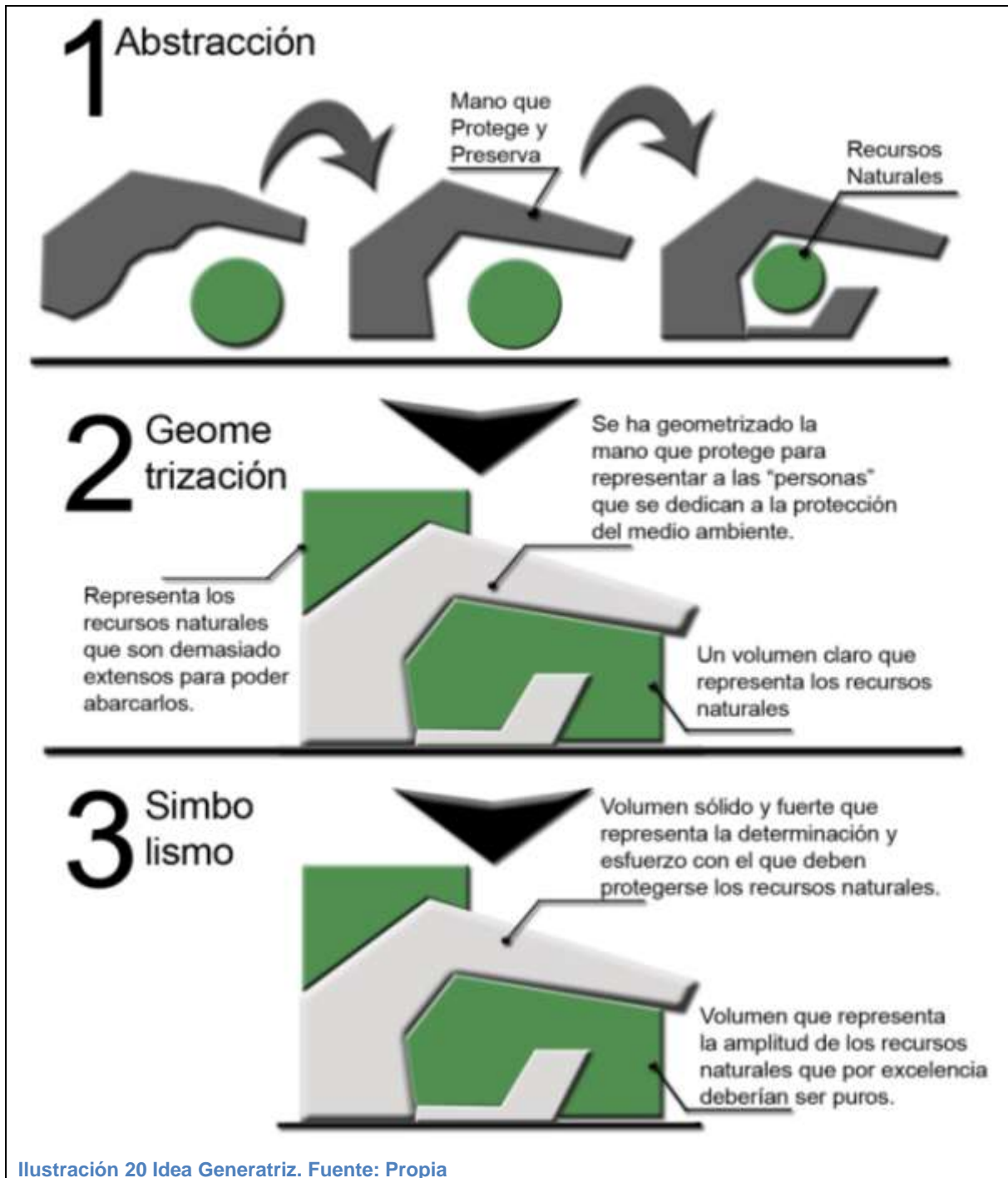
⁴⁸ Según Plan de Ordenamiento Territorial, el área recomendada de parqueo Equivale al 20% del área total del terreno, esta superficie puede variar dependiendo las condiciones del sitio.

5.3 IDEA GENERATRIZ:

Siendo el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) la entidad del estado especializada en materia ambiental, al cual le corresponde **Proteger** los sistemas naturales que dan sustento a la vida en todas sus manifestaciones, fomentando una cultura de respeto y armonía con la naturaleza y **Protegiendo, Preservando y Utilizando racionalmente los Recursos Naturales.**

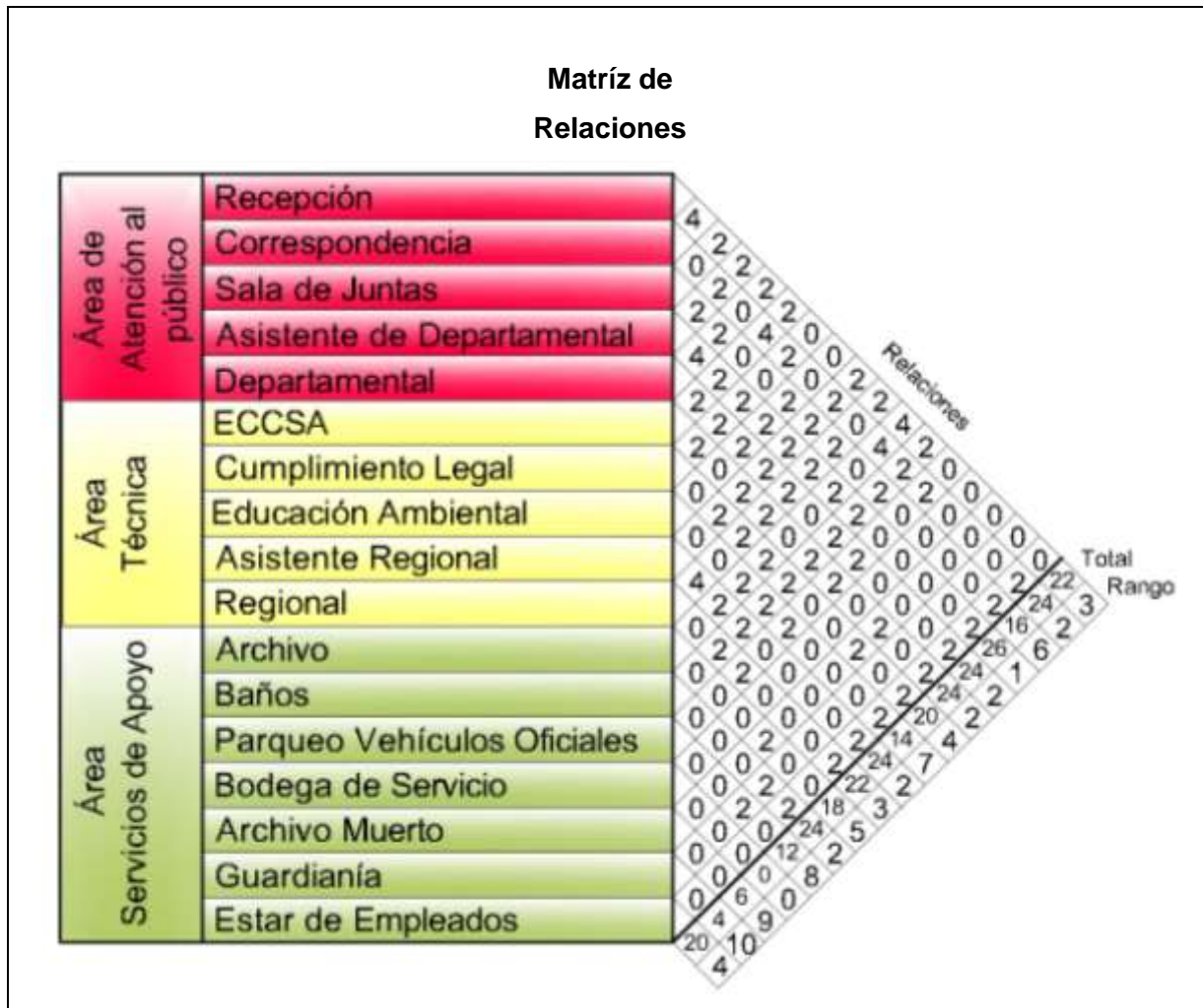


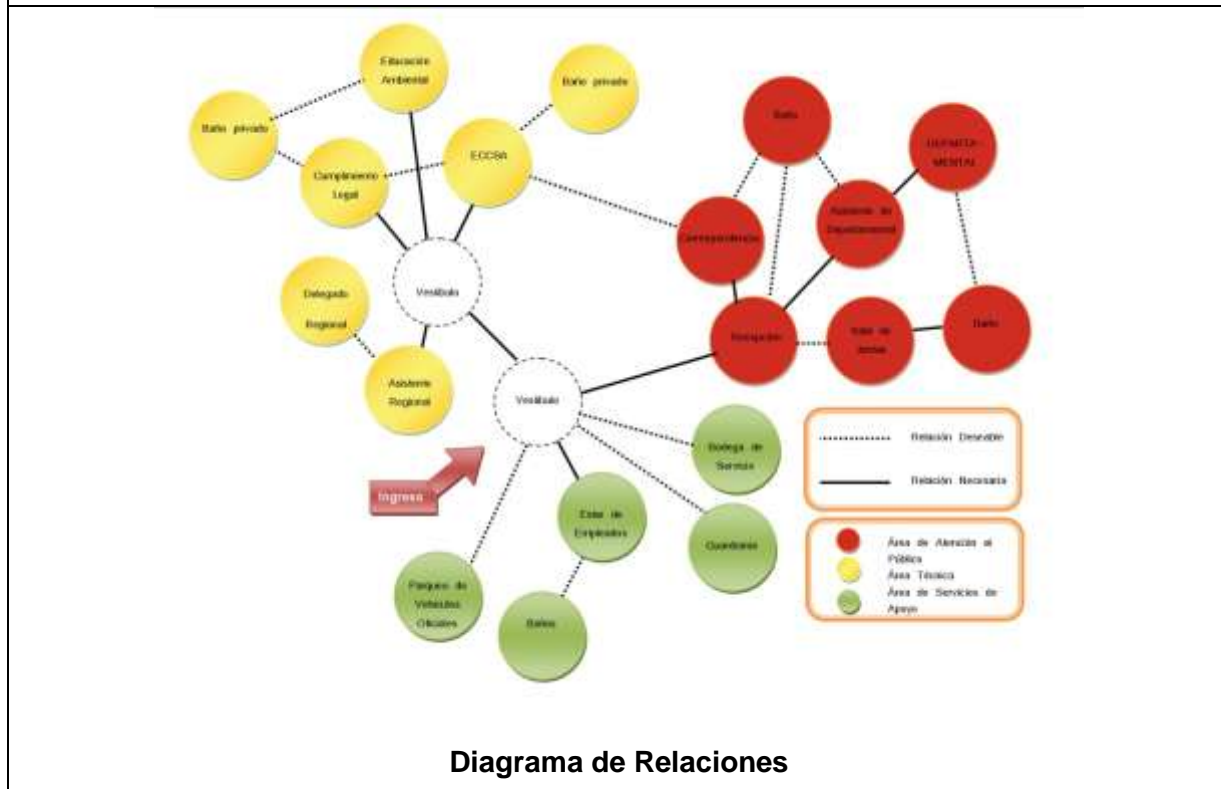
Se toma como bases para el diseño los conceptos de: **PROTEGER, PRESERVAR, UTILIZAR RACIONALMENTE LOS RECURSOS NATURALES.** Los cuales vamos a graficar con el objeto de encontrar un forma que exprese estos conceptos y puedan ser percibidos visualmente.

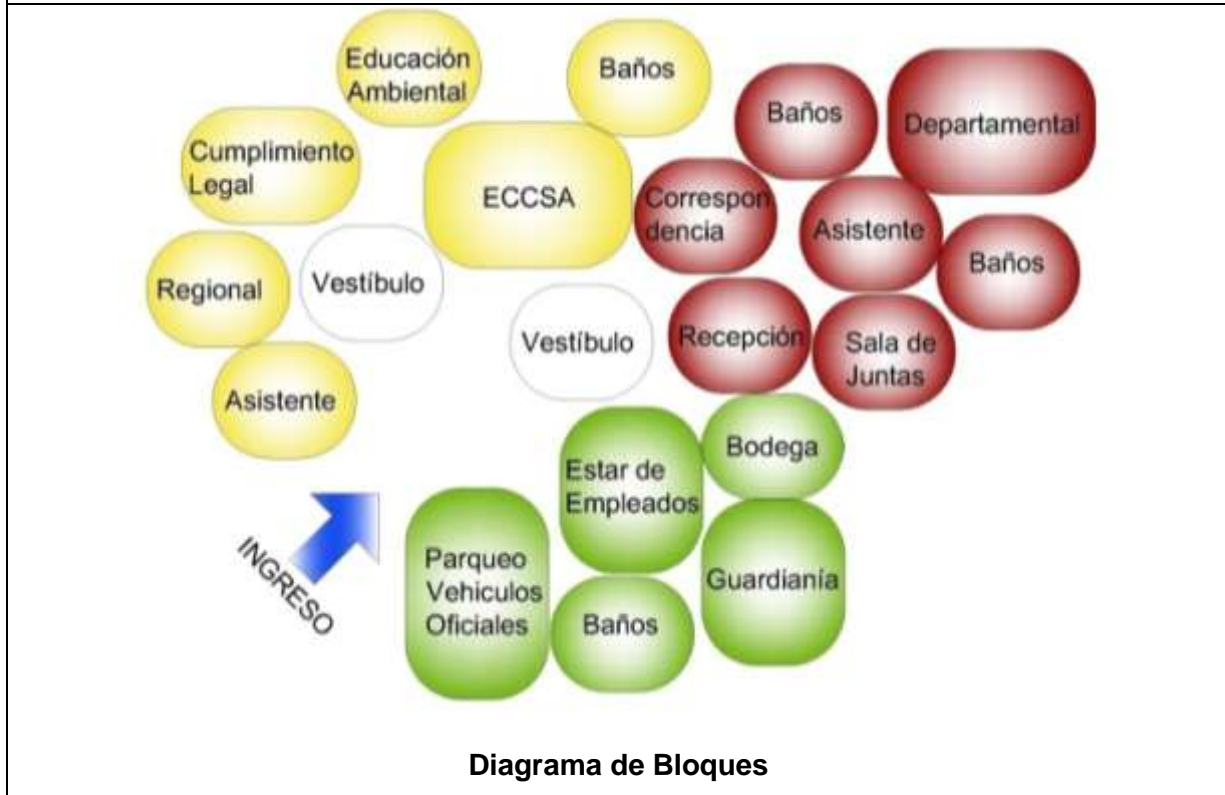
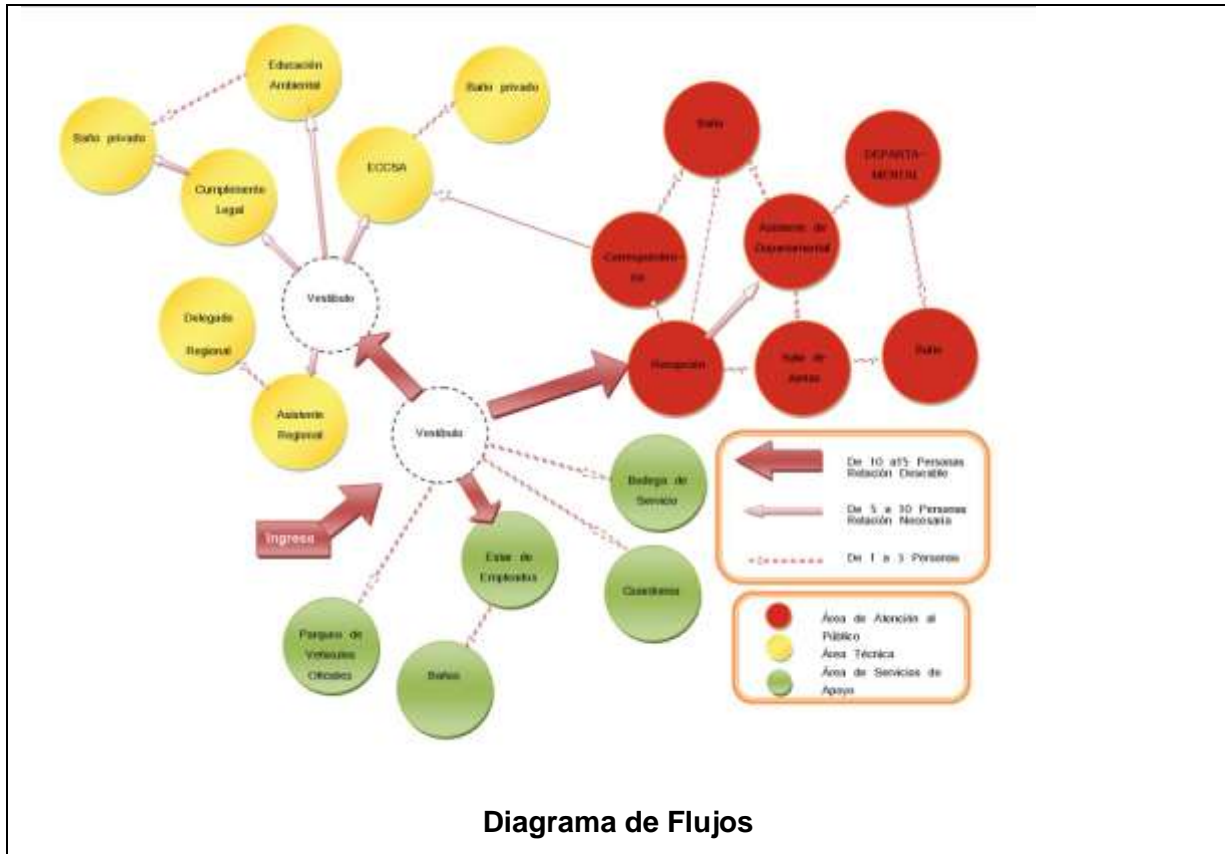


5.4 DIAGRAMACIÓN DE DISEÑO:

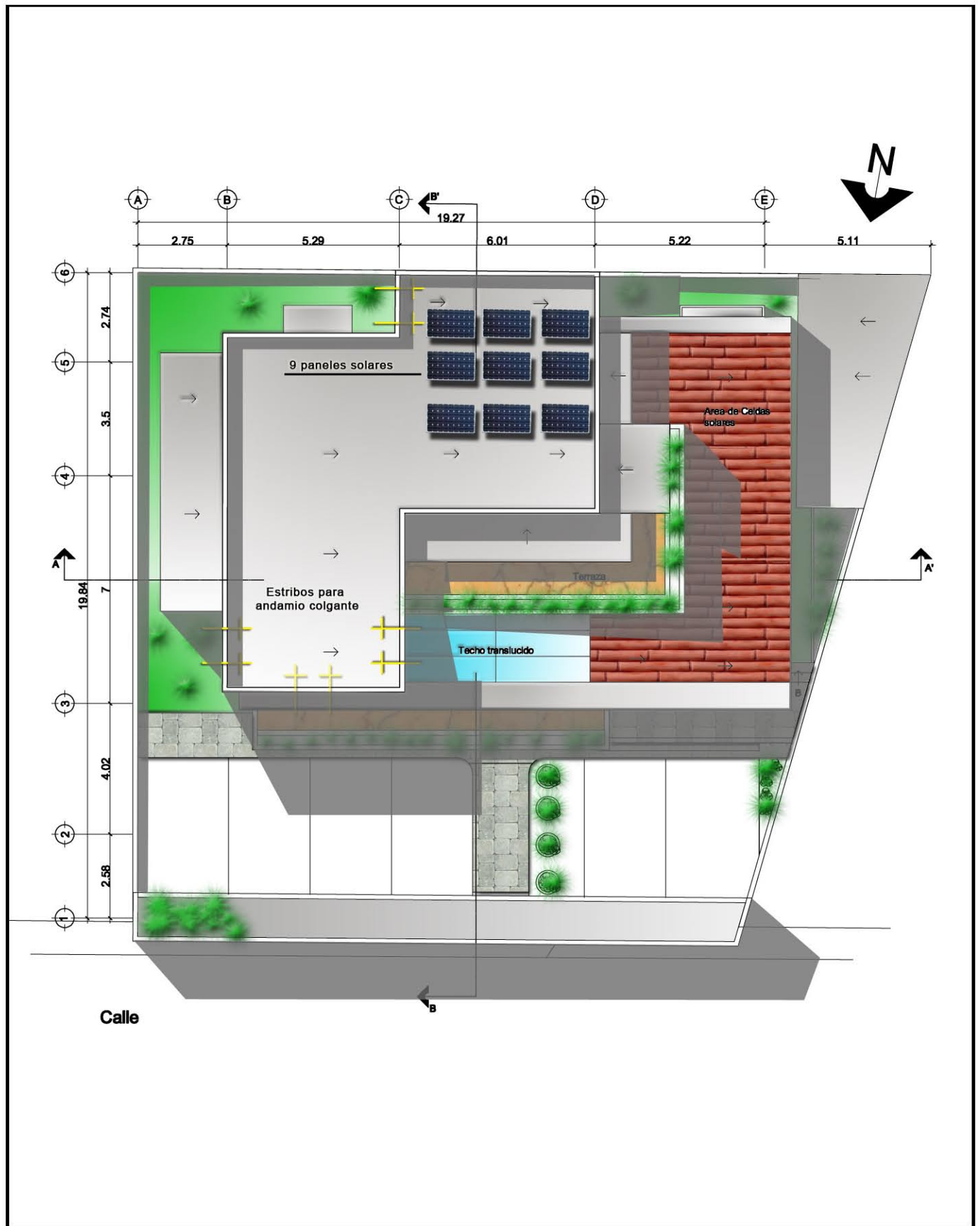
Tabla 13 Matriz de Dimensionamiento de Ambientes. Fuente: Propia.



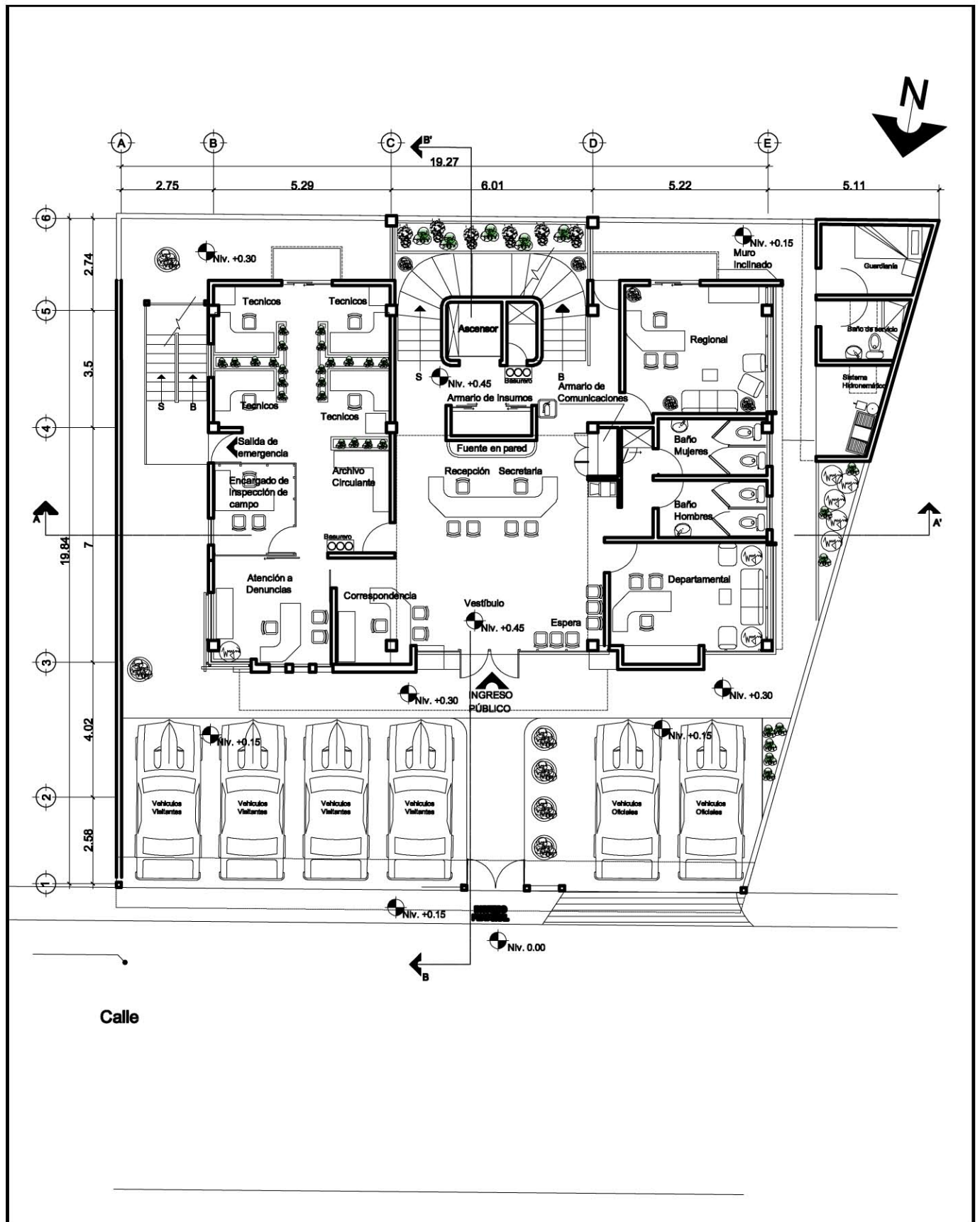




5.5 PLANOS



Contenido: PLANTA DE TECHOS			Plano Numero:
Proyecto: Propuesta Arquitectónica para el Edificio de Oficinas de La Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango			AR1
Diseño: Worgen Westerheyde Morales	Dibujo: W.W.M	Escala: 1:165	Página: 141



Contenido: PLANTA AMUEBLADA PRIMER NIVEL

Proyecto: Propuesta Arquitectónica para el Edificio de Oficinas de La Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango

Plano Numero:

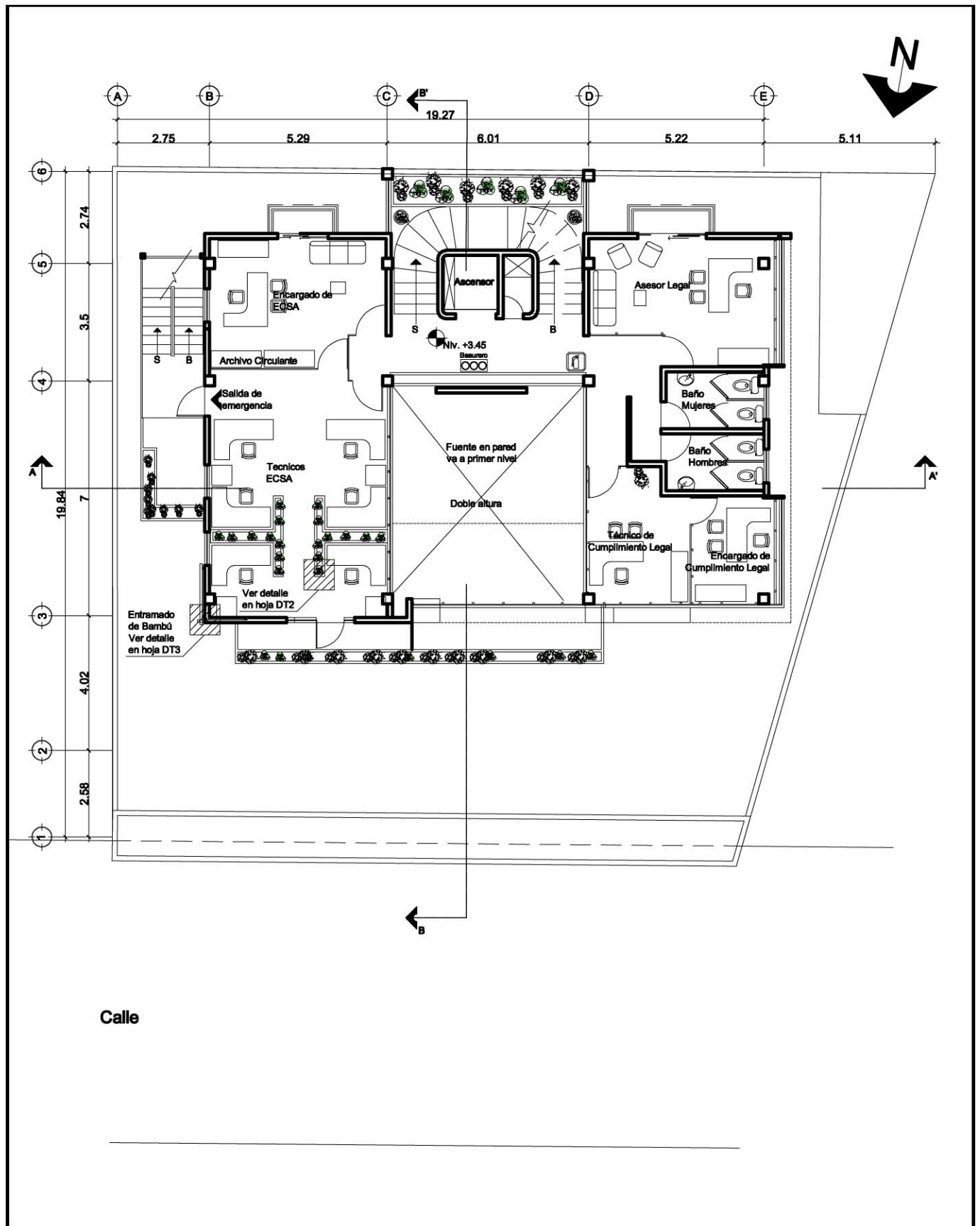
AR2

Diseño: Worgen Westerheyde Morales

Dibujo: W.W.M

Escala: 1:150

Página: 143



Contenido: PLANTA AMUEBLADA SEGUNDO NIVEL

Proyecto: Propuesta Arquitectónica para el Edificio de Oficinas de La Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango

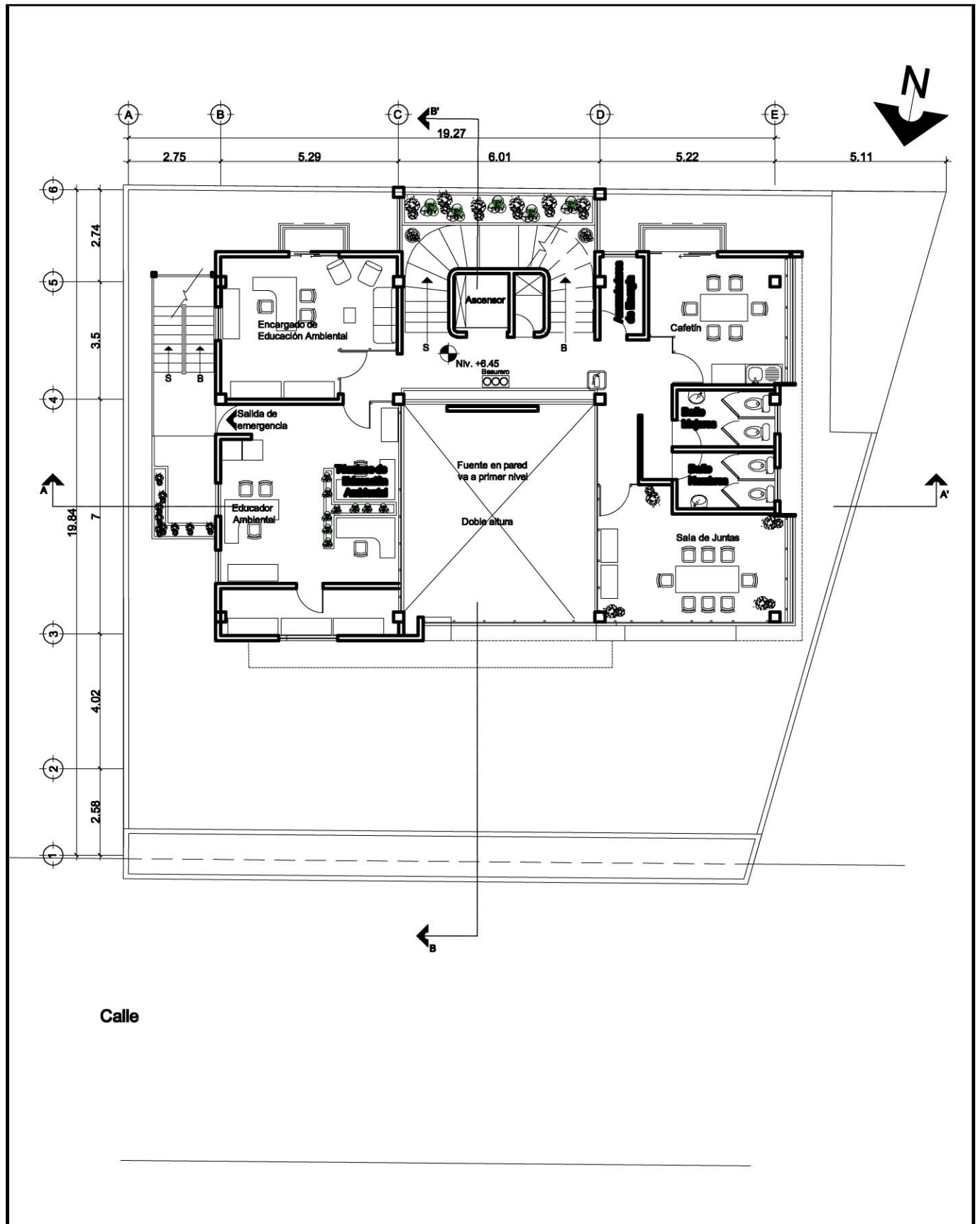
Plano Numero:
AR3

Diseño: Worgen Westerheyde Morales

Dibujo: W.W.M

Escala: 1:150

Página: 145



Contenido: PLANTA AMUEBLADA TERCER NIVEL

Proyecto: Propuesta Arquitectónica para el Edificio de Oficinas de La Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango

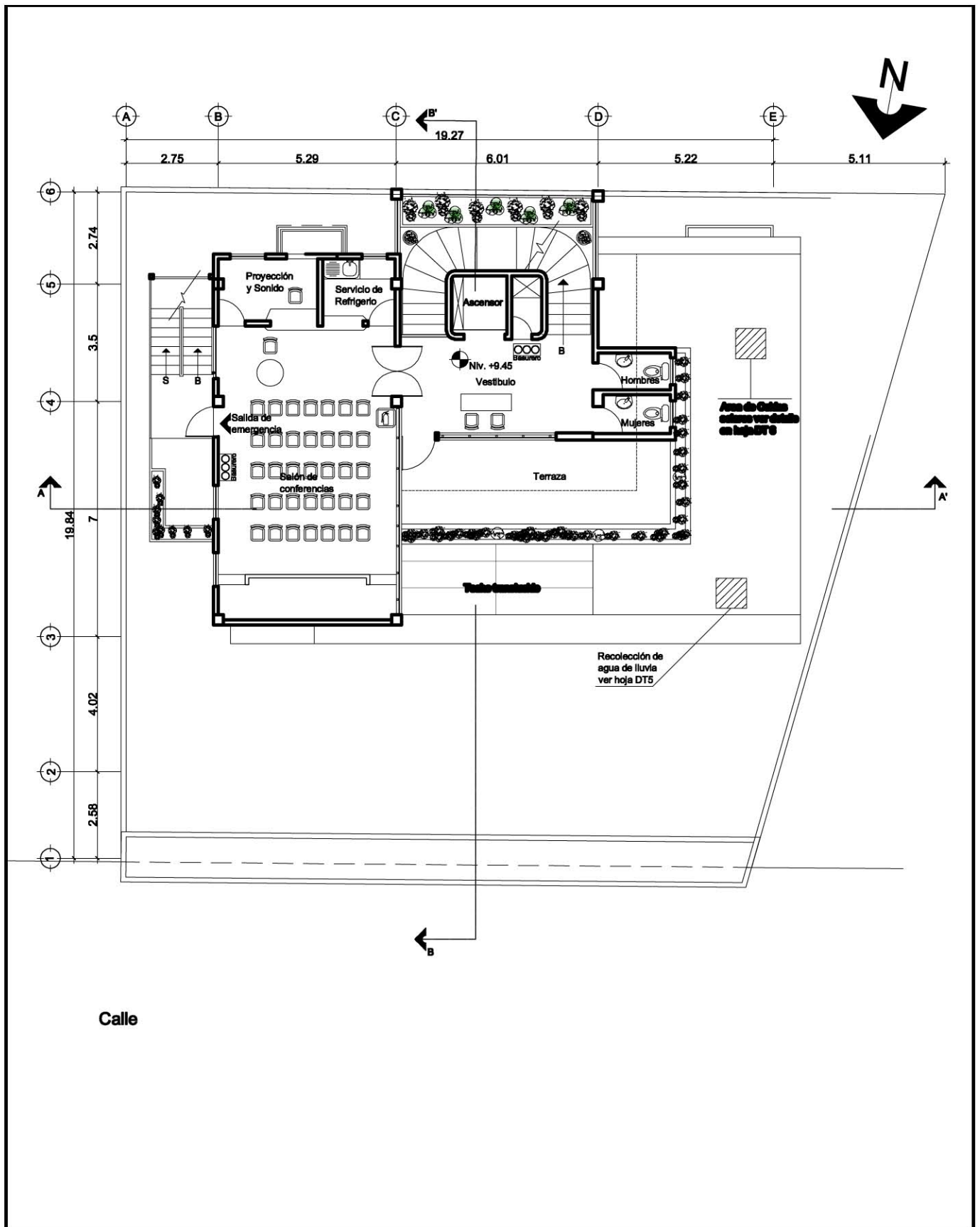
Plano Numero:
AR4

Diseño: Worgen Westerheyde Morales

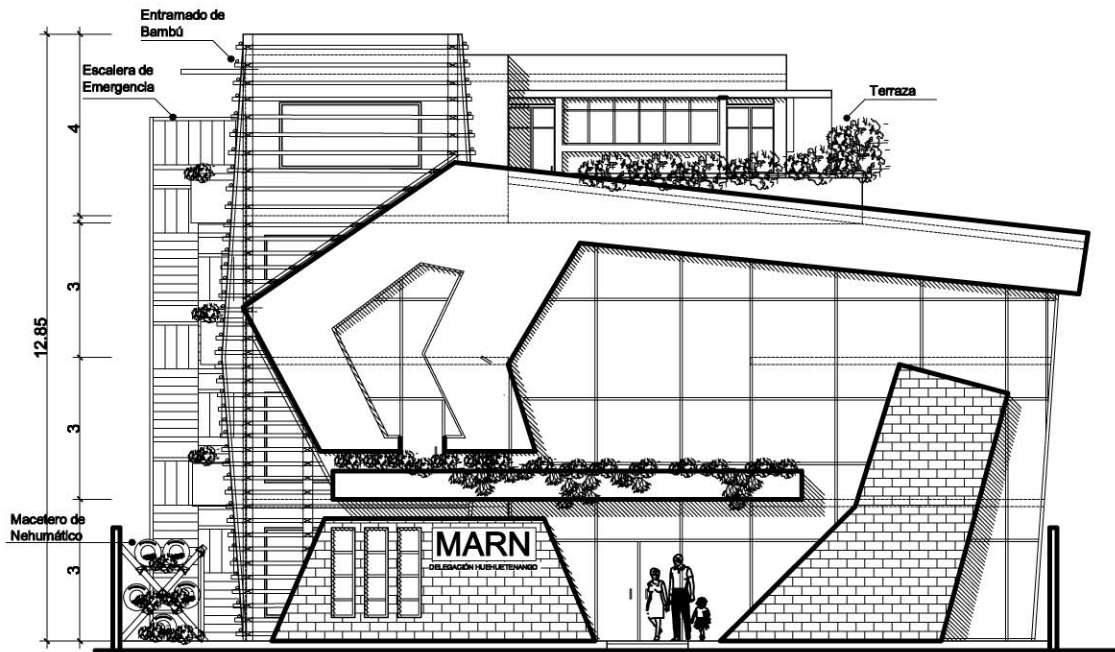
Dibujo: W.W.M

Escala: 1:150

Página: 147



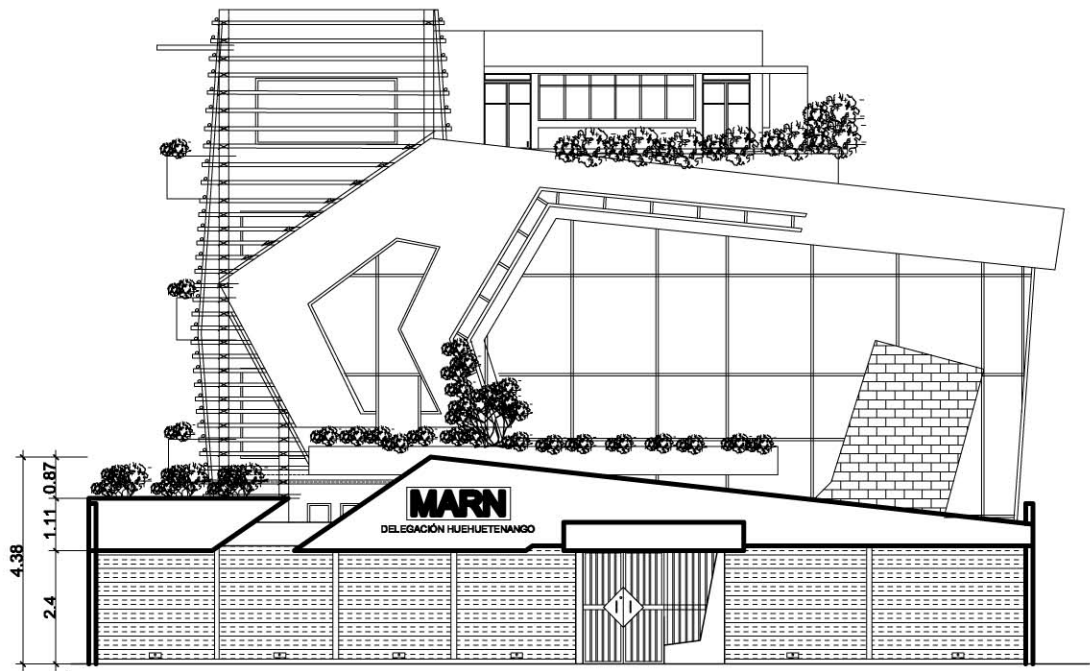
Contenido: PLANTA AMUEBLADA CUARTO NIVEL			Plano Numero:
Proyecto: Propuesta Arquitectónica para el Edificio de Oficinas de La Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango			AR5
Diseño: Worgen Westerheyde Morales	Dibujo: W.W.M	Escala: 1:150	Página: 149



FACHADA PRINCIPAL DELEGACIÓN MARN HUEHUETENANGO

ESCALA

1:150



ANTE FACHADA DELEGACIÓN MARN HUEHUETENANGO

ESCALA

1:150

Contenido: ELEVACIONES FRONTALES

Proyecto: Propuesta Arquitectónica para el Edificio de Oficinas de La Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango

Plano Numero:

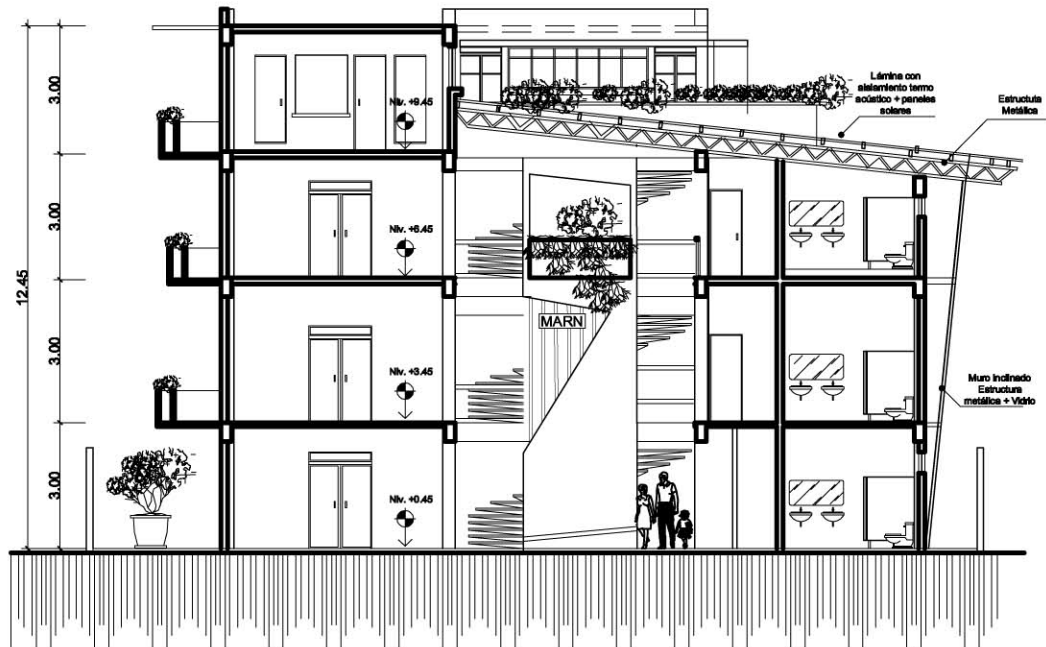
AR6

Diseño: Worgen Westerheyde Morales

Dibujo: W.W.M

Escala: 1:150

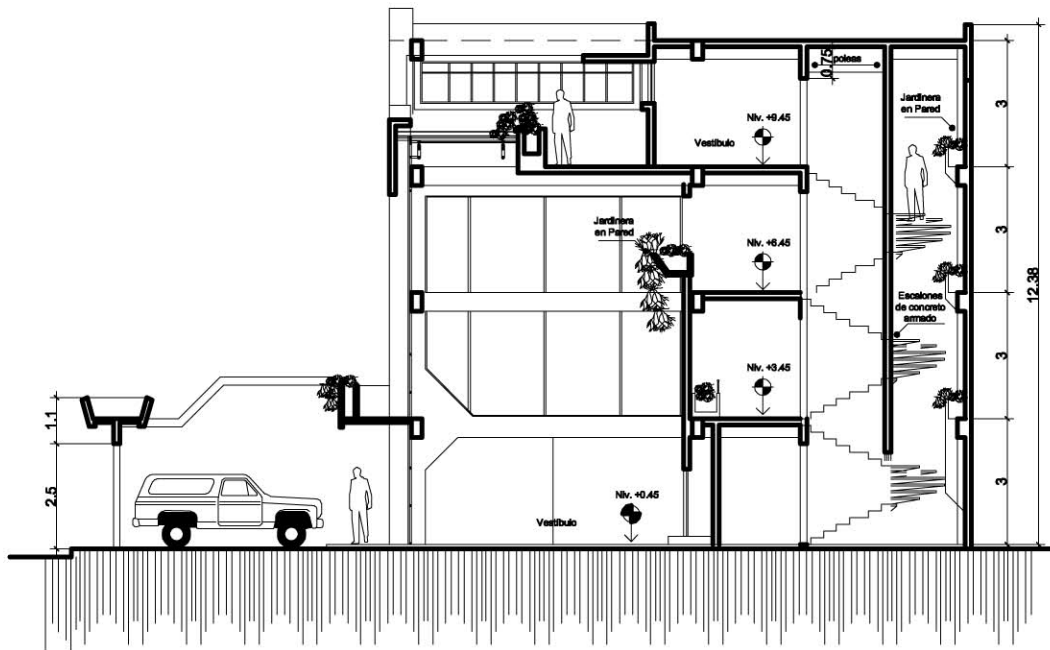
Página: 151



SECCIÓN LONGITUDINAL A-A'

ESCALA

1:150



SECCIÓN TRANSVERSAL B-B'

ESCALA

1:150

Contenido: SECCIONES A-A' Y B-B'

Proyecto: Propuesta Arquitectónica para el Edificio de Oficinas de La Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango

Plano Numero:

AR7

Diseño: Worgen Westerheyde Morales

Dibujo: W.W.M

Escala: 1:150

Página: 153

5.6 APUNTES



Fotografía 21 Apunte Exterior vista desde noreste

Vista Exterior desde el Nor Oeste



Fotografía 22 Apunte Vista frontal desde el norte

Vista frontal desde el norte



Fotografía 23 Apunte, vista exterior desde el noreste

Vista exterior desde el Nor Este



Fotografía 24 Apunte 2 Vista desde noreste

Vista exterior desde el Nor Este



Fotografía 25 Apunte, Vista lateral desde el este

Vista lateral desde el Este



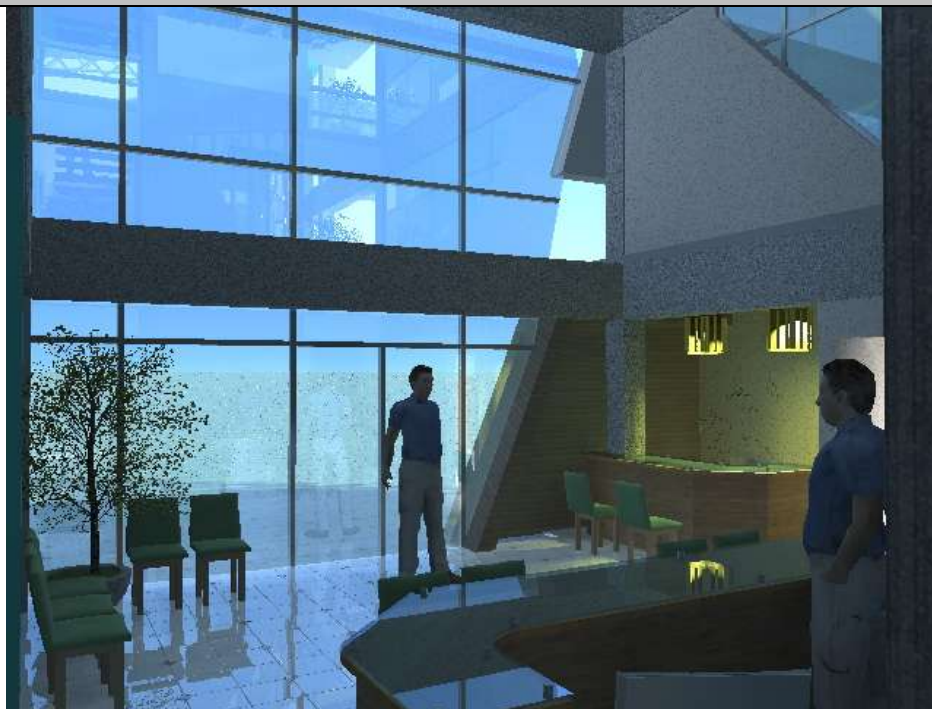
Fotografía 26 Apunte Ingreso Principal

Vista del ingreso principal



Fotografía 27 Apunte Interior, Vista del Vestíbulo

Interior del Vestíbulo.



Fotografía 28 Apunte Interior, Vista del Vestíbulo área de atención al público

Interior del Vestíbulo, área de Atención al público



Fotografía 29 Apunte, pantalla de bambú en fachada oeste

Pantalla de bambú como parte luz en el oeste.



Fotografía 30 Apunte pantalla de bambú

Aplicación de bambú como pantalla natural en fachada Oeste



Fotografía 31 Apunte Vista de hormiga desde el parqueo del público

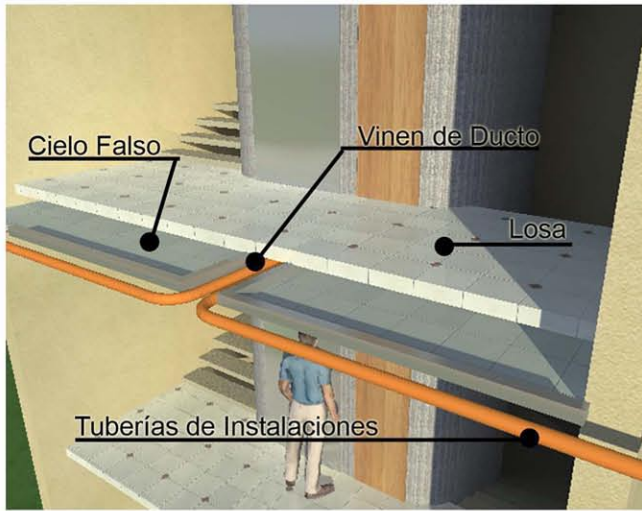
Vista de hormiga desde el parqueo para el público



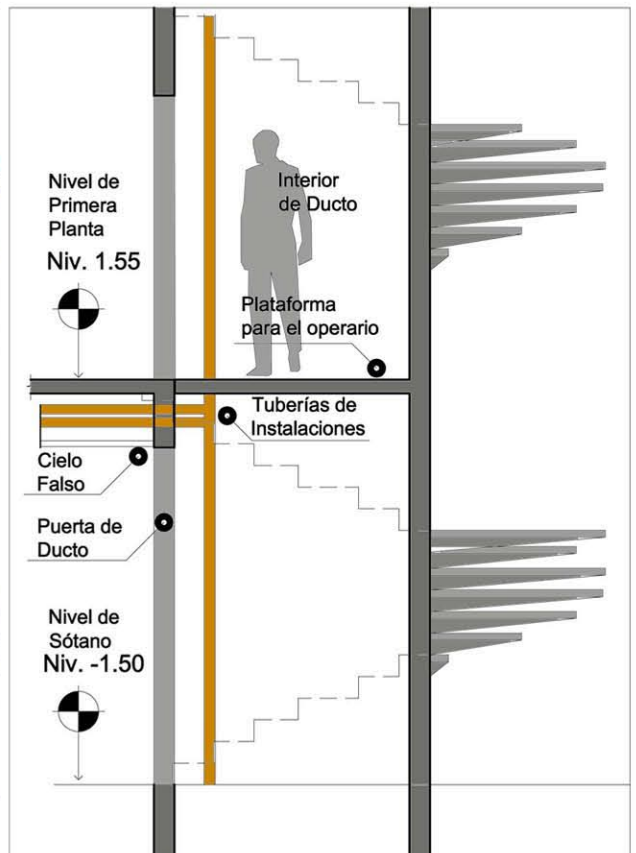
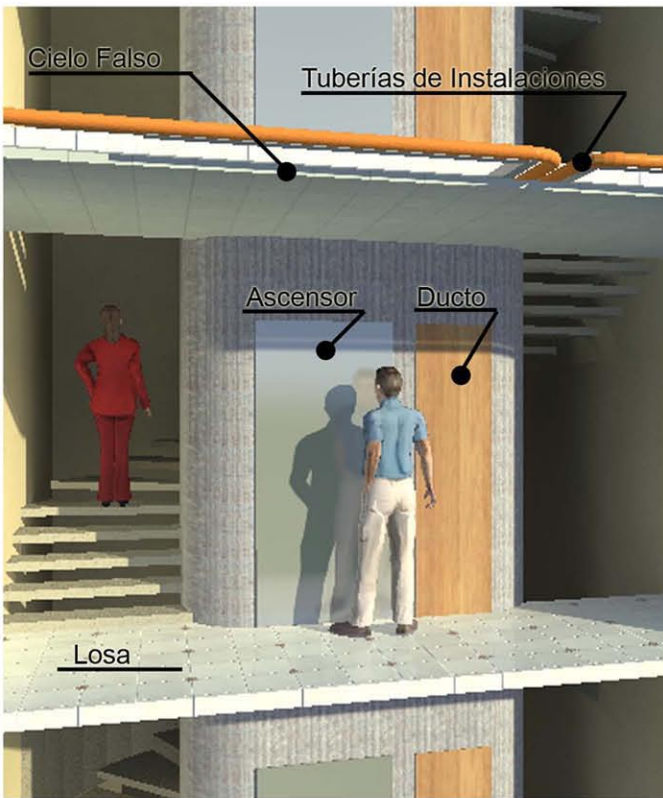
Fotografía 32 Apunte, Vista desde la terraza, salón de conferencias

Vista desde la terraza en salón para charlas y conferencias

5.7 DETALLES



El edificio centraliza las instalaciones por medio de un ducto que se sitúa al centro del módulo de gradas y que tiene acceso en cada nivel por medio de una puerta, en cada nivel del ducto se encuentran las llaves de paso de agua potable, cajas de fliones eléctricos por nivel y tuberías de drenaje.



Sección de Ducto

Contenido: DETALLE DE MODULO DE GRADAS Y DUCTO

Proyecto: Propuesta Arquitectónica para el Edificio de Oficinas de La Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango

Plano Numero:
DT1

Diseño: Propio

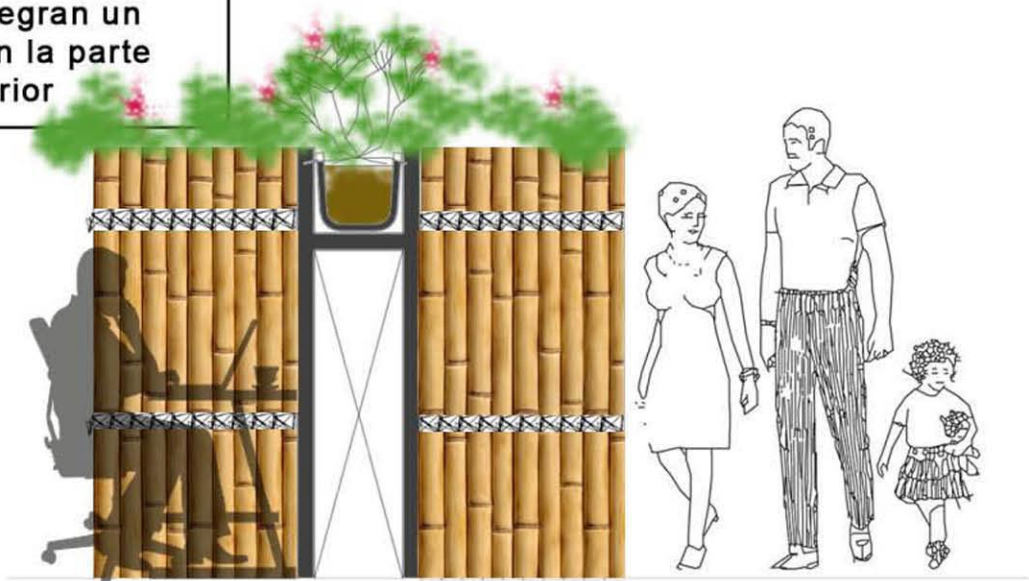
Dibujo: W.W.M

Escala: Sin escala

Página: 165

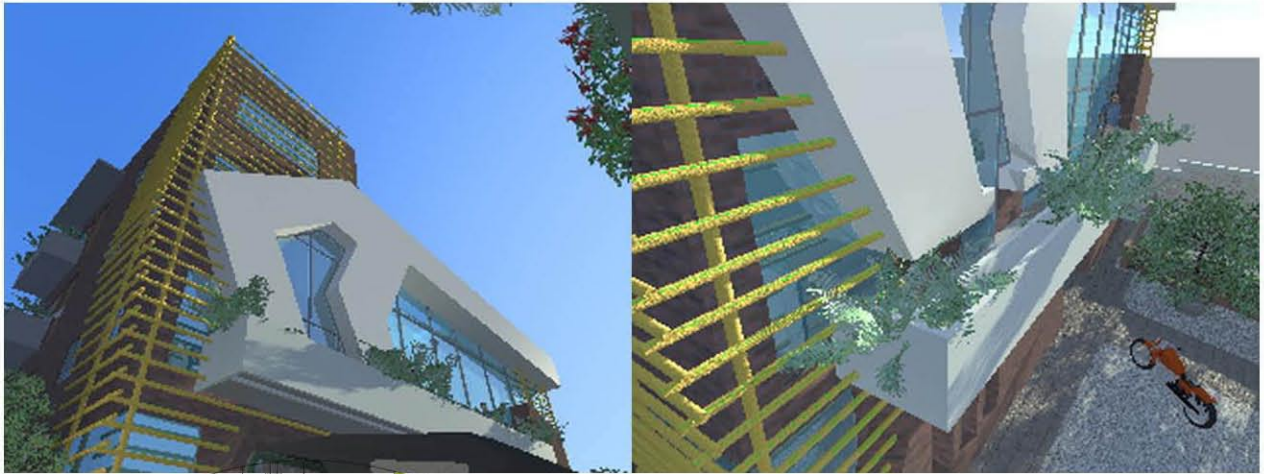


muros divisores de cubiculo, fabricados con bambú. Integran un macetero en la parte superior



Sección Transversal del Cubículo

Contenido: DETALLE DE MURO DIVISOR DE CUBÍCULOS			Plano Numero:
Proyecto: Propuesta Arquitectónica para el Edificio de Oficinas de La Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango			DT 2
Diseño: Worgen Westerheyde Morales	Dibujo: W.W.M	Escala: 1:150	Página: 167



El edificio aplica un sistema de pantalla parte luz, protege al edificio de la incidencia solar en puntos estratégicos. para este elemento se ha aplicado el bambú puesto que su gran resistencia y durabilidad lo hacen el material ecológico idoneo para este proposito.

Contenido: DETALLE DE ANCLAJE, PANATALLA DE BAMBÚ

Proyecto: Propuesta Arquitectónica para el Edificio de Oficinas de La Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango

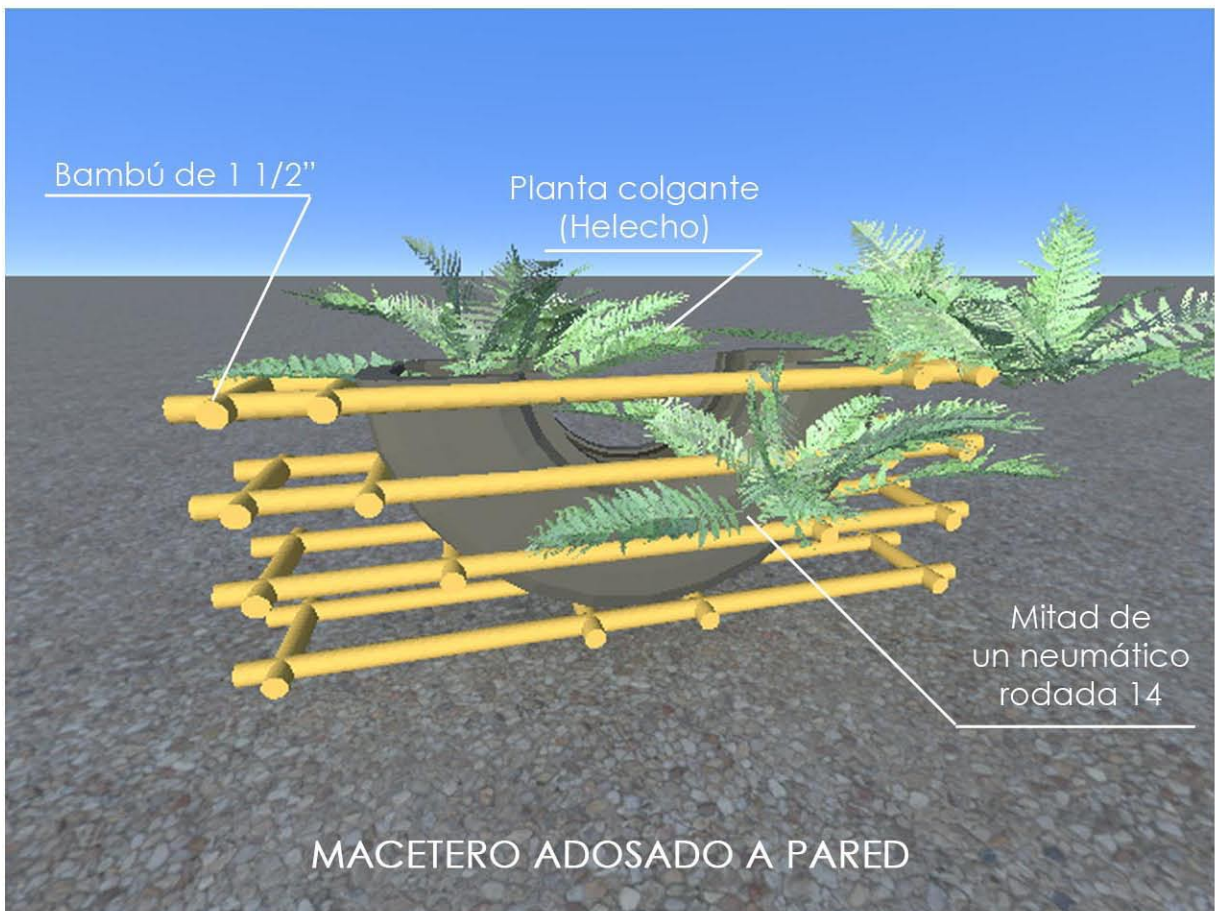
Plano Numero:
DT 3

Diseño: Propio

Dibujo: W.W.M

Escala: 1:150

Página: 169



El edificio aplica maceteros fabricados con un entramado de bambú de 1 1/2" de diametro, sujetados con tornillos. Para soportar la vegetación se utilizará la mitad de un neumático. El macetero se ancla en la pared con pernos de 1 1/2" con tarugos expansivos.

Contenido: DETALLE DE MACETERO DE MATERIAL REUTILIZADO

Proyecto: Propuesta Arquitectónica para el Edificio de Oficinas de La Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango

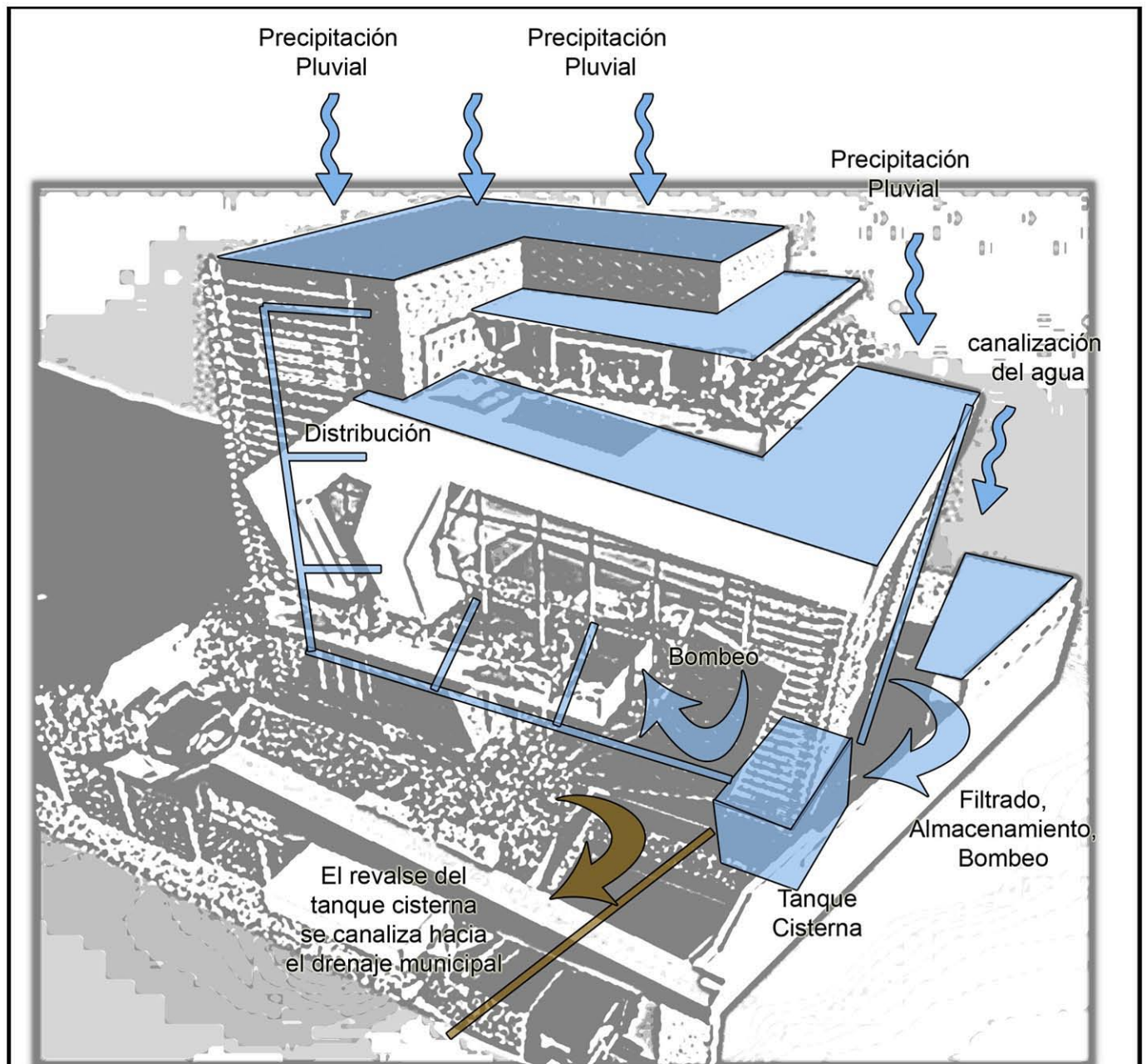
Plano Numero:
DT 4

Diseño: Worgen Westerheyde Morales

Dibujo: W.W.M

Escala: 1:150

Página: 171



El edificio aplica un sistema de recolección de agua de lluvia, que posterior a un tratamiento es reutilizada en los sanitarios del edificio.

El edificio cuenta con dos cisternas, uno para agua potable proveniente de la red municipal y otro para almacenar agua de lluvia debidamente tratada. La capacidad de cada cisterna es de 27.32 m³ (27,320lt.. Cubre la demanda del edificio durante 5 días)

Contenido: ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO, RECOLECCIÓN DE AGUA PLUVIAL			
Proyecto: Propuesta Arquitectónica para el Edificio de Oficinas de La Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango			Plano Numero: DT5
Diseño: Propio	Dibujo: W.W.M	Escala: Sin escala	Página: 173

Panel
Fotovoltaico
SHARP
ND-R250A5



- Módulos fotovoltaicos de alto rendimiento con células de silicio policristalinas (156.5 mm)² con coeficientes de rendimiento del 15.2%.
- Tecnología de triple barra colector para aumentar la producción de rendimiento.
- Capa antirreflejante para aumentar la absorción de luz.
- Producción controlada sujeta a una tolerancia positiva de 0 a +5 %. Sólo se entregarán módulos con la potencia especificada o superior para un mayor rendimiento energético.
- Entrega de módulos en intervalos de 5 vatios.
- Coeficiente de temperatura mejorado para reducir las pérdidas de energía a temperaturas más altas.
- Alto rendimiento energético, incluso a baja irradiación.

DATOS TÉCNICOS DEL PANEL SOLAR

General

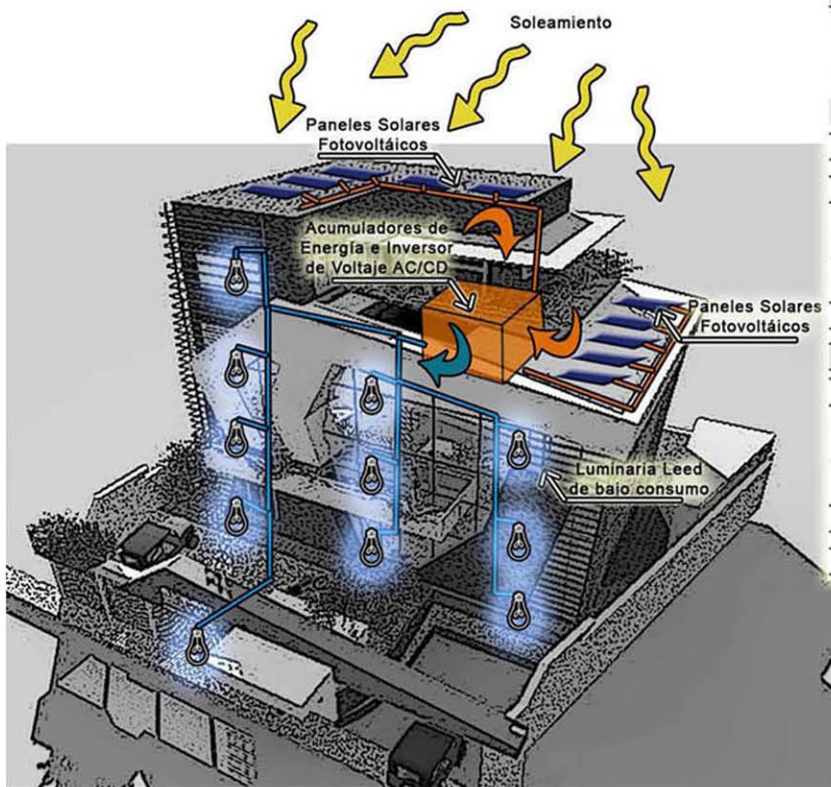
Salida nominal (Wp)	250
Rendimiento del módulo (%)	15,2

Datos mecánicos

Tamaño de celda (mm) ²	156,5
Nº de celdas y conexiones	60 en serie
Dimensiones (Long. x Alt. x Anch.) (mm)	1652x994x46
Peso (kg)	19
Maximum mechanical load (N/m ²)	2400

Características eléctricas

Voltaje en cortocircuito abierto V _{cc} (V)	37,6
Intensidad en cortocircuito I _{cc} (A)	8,68
Voltaje máximo de alimentación (V)	30,9
Corriente máxima de alimentación (A)	8,1
Voltaje del sistema (VCC)	1000



Calculo de Paneles Necesarios

artefacto	consumo anual	cantidad	horas de uso diario	Total KW/h
bombillos	100	181	4	72.4
computadoras	200	30	8	48
cafeteras	150	3	4	1.8
refri	400	1	6	2.4
televisión	125	3	8	3
bomba	60	2	6	0.72
			kw/h total	128.32
			Radiación solar	204.01
Voltaje pico	754.7865301 wp			
paneles necesarios	8.87984153	paneles		

El Edificio Aplica un sistema de paneles solares fotovoltaicos que conducen la energía recolectada a una pila de acumuladores (tercer nivel), luego la energía es conducida a un inversor que la convierte de Directa a Alterna para poder abastecer varios circuitos de luminarias led de bajo consumo.

Contenido: ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO, PANELES SOLARES

Proyecto: Propuesta Arquitectónica para el Edificio de Oficinas de La Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango

Plano Numero:
DT 6

Diseño: Worgen Westerheyde Morales

Dibujo: W.W.M

Escala: 1:150

Página: 175



El edificio del MARN en Huehuetenango pretende ser un modelo de la aplicación de tecnologías amigables con el medio ambiente, parte de ello es la educación ambiental, desde algo tan elemental como la clasificación de los desechos

Contenido: MODELO DE BASUREROS EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO

Proyecto: Propuesta Arquitectónica para el Edificio de Oficinas de La Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango

Plano Numero:

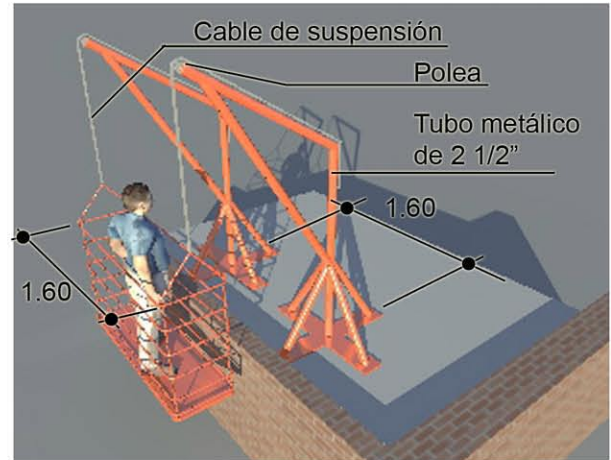
DT 7

Diseño: Worgen Westerheyde Morales

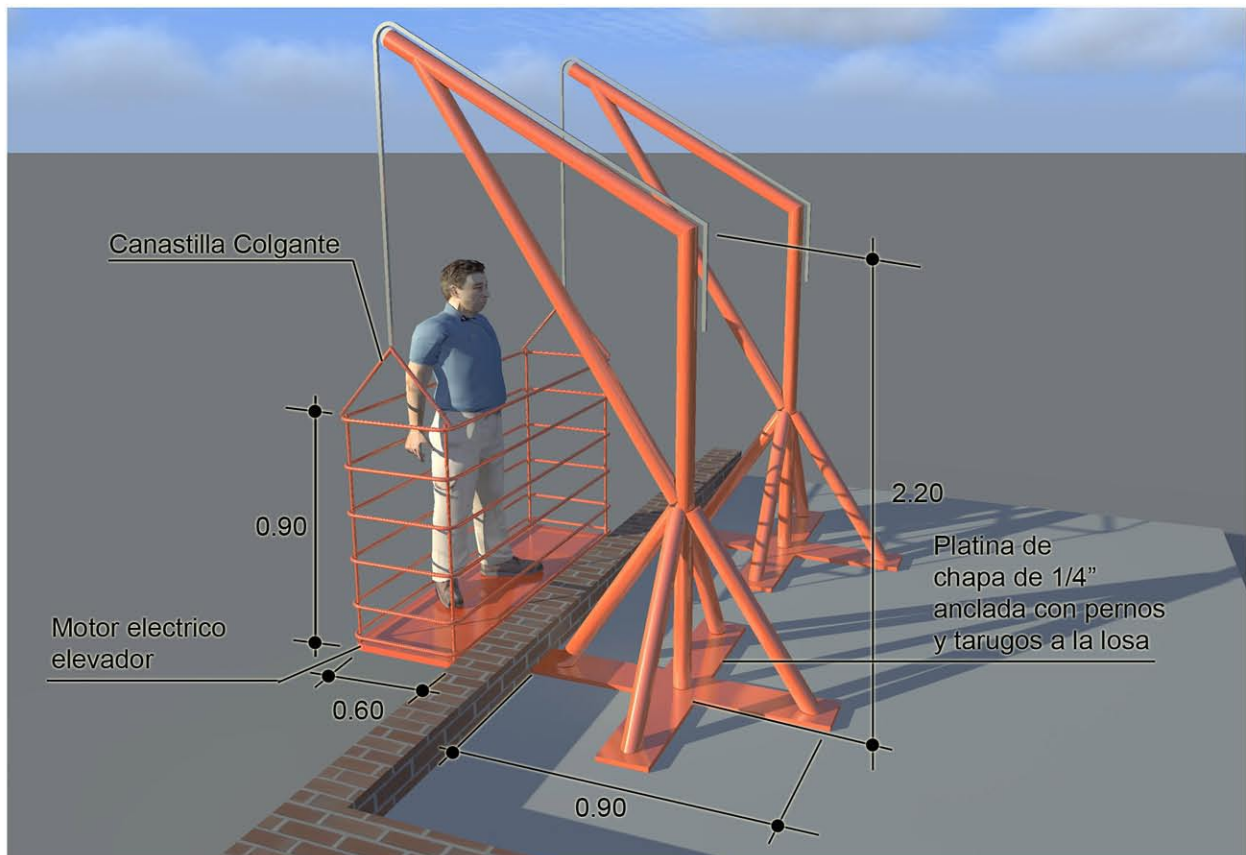
Dibujo: W.W.M

Escala: 1:150

Página: 177



En la azotea del edificio se instalará un sistema de andamios colgantes, que es útil para la limpieza y mantenimiento de todos los componentes de la fachada, las canastillas de andamio colgante se pueden obtener en el mercado e incluyen motores electricos que enrollan y desenrollan el cable de suspensión para subir y bajar la canastilla, el operario debe utilizar un arnés de seguridad independiente al sistema.



Contenido: DETALLE DE SISTEMA DE MANTENIMIENTO PARA FACHADAS

Proyecto: Propuesta Arquitectónica para el Edificio de Oficinas de La Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango

Plano Numero:
DT8

Diseño: Propio

Dibujo: W.W.M

Escala: Sin escala

Página: 179



El edificio cuenta con un módulo de gradas de emergencia, con estructura metálica independiente al edificio, en cada nivel se puede tener acceso inmediato al modulo de gradas para la pronta evacuacion. Las puertas de emergencia en cada nivel conectan a su vez con un balcon jardinizado. El ancho estandar de las gradas es de 0.90m según normas internacionales



Contenido: DETALLE DE GRADAS DE EMERGENCIA

Proyecto: Propuesta Arquitectónica para el Edificio de Oficinas de La Delegación Departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango

Plano Numero:
DT9

Diseño: Propio

Dibujo: W.W.M

Escala: Sin escala

Página: 181

5.8 PRESUPUESTO:

PRIMER NIVEL			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MÓDULO DE OFICINAS Construcción de cimientos, Columnas, Muros de cerramiento, Muros divisorios, Piso, Acabados, Entrepiso, Puertas y Ventanas	205.30 m ²	Q. 2,300.00	Q. 472,190.00
MÓDULO DE APOYO (SERVICIOS) Construcción de cimientos, Columnas, Muros de cerramiento, Muros divisorios, Piso, Acabados, Entrepiso, Puertas y Ventanas	20.57 m ²	Q. 2,100.00	Q. 47,953.00
MURO PERIMETRAL ANTEFACHADA Portones, Puerta de Ingreso, Muro Perimetral	55.29 ml	Q. 900.00	Q. 49,761.00
TOTAL			Q. 569,904.00
SEGUNDO NIVEL			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MODULO DE OFICINAS Construcción de cimientos, Columnas, Muros de cerramiento, Muros divisorios, Piso, Acabados, Entrepiso, Puertas y Ventanas	205.30 m ²	Q. 2,200.00	Q. 451,660.00
TOTAL			Q. 451,660.00
Van			Q. 1,021,564.00

Vienen			Q. 1,021,564.00
TERCER NIVEL			
DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MODULO DE OFICINAS Construcción de cimientos, Columnas, Muros de cerramiento, Muros divisorios, Piso, Acabados, Entrepiso, Puertas y Ventanas	205.30 m ²	Q. 2,200.00	Q. 451,660.00
TOTAL			Q. 451,660.00
CUARTO NIVEL			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
MODULO DE OFICINAS Construcción de cimientos, Columnas, Muros de cerramiento, Muros divisorios, Piso, Acabados, Entrepiso, Puertas y Ventanas	45.57 m ²	Q. 2,200.00	Q. 100,254.00
TOTAL			Q. 100,254.00
INSTALACIONES ESPECIALES			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
Paneles Solares, incluye paneles, regulador, inversor y acumuladores de energía	9	global	Q. 61,942.00
Elevador Tysenn Krupp de 650kg	1	unidad	Q. 225,000.00
TOTAL			Q. 286,942.00
TOTAL DEL PROYECTO			Q. 1,860,420.00

TOTAL DEL PROYECTO (solo construcción y acabados)			Q. 1,860,420.00
DESCRIPCIÓN	% sobre el total	COSTO	SUBTOTAL
PLANIFICACIÓN TÉCNICA Planos Técnicos, Presupuesto desglosado, Cronograma Físico - Financiero	3.0%	Q. 35,386.2	Q. 55,812.60
Supervisión	3.0%	Q. 35,386.2	Q. 55,812.60
Administración	4.0%	Q. 47,181.60	Q. 74,416.80
Impuestos	18%	Q. 212,317.2	Q. 334,875.60
Fianzas	5.0%	Q. 58,977.00	Q. 93,021.00
Utilidades	12%	Q. 141,544.80	Q. 223,250.40
SUBTOTAL			Q. 837,189.00
TOTAL DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO PARA LAS OFICINAS DE LA DELEGACIÓN DEPARTAMENTAL DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES EN HUEHUETENANGO			Q. 2,697,609.00

NOTA: El presupuesto antes descrito, está sujeto a cambios dependiendo del tiempo de ejecución del proyecto y la planificación técnica específica. El precio del sistema de energía solar y el ascensor son precios aproximados, puede consultarse profesional especialista o buscar el apoyo de cooperación internacional para una posible donación de los mismos.

5.9 CRONOGRAMA

Se estima el siguiente cronograma para la ejecución del proyecto, esta programación de actividades está sujeta a cambios en función a una planificación específica.

Renglón	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9
Modulo de oficinas primer nivel	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Modulo de apoyo		■	■						
Segundo nivel				■	■	■	■		
Tercer Nivel						■	■	■	■
Cuarto Nivel								■	■

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y BIBLIOGRAFÍA

CONCLUSIONES:

- El medio ambiente es un recurso muy valioso que debe ser preservado para garantizar la sustentabilidad de la vida en el futuro, el primer paso que hay que dar al respecto es la educación y concientización en toda la población.
- La arquitectura ecológica no debe ser solamente un medio de publicidad para un proyecto sino una filosofía que nos ayude a concebir una edificación desde una conciencia de respeto al entorno y a los recursos naturales.
- Es importante innovar en cuanto a tecnologías que nos ayuden a aprovechar los recursos naturales de una manera más responsable y sostenible.

RECOMENDACIONES:

- Se recomienda la realización de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) que determine las acciones a tomar para mitigar el daño que produzca la construcción del edificio.
- Para que en el futuro todos y todas tengamos un mejor mundo debemos comenzar por la educación y por la promoción y divulgación de una cultura responsable con el medio ambiente.
- Seguir la planificación técnica y arquitectónica
- Poner especial atención en la aplicación de las tecnologías amigables con el medio ambiente, como la recolección de agua de lluvia, los paneles de energía solar y los materiales que presentan bajo impacto ambiental.

BIBLIOGRAFÍA:

LIBROS:

- Manual del Instalador, Energías Solar Fotovoltaica, Junta de Castilla y León, España 20010.
- Palacios Blanco, José Luís, “Metodología de Planeación”, La Casa Ecológica, CSGC México.
- Palacios Blanco, José LGuís, “El Diseño Bioclimático”, La Casa Ecológica,
- Programa para las Naciones Unidas por el Medio Ambiente
- Recinos Adrián, Monografía del departamento de Huehuetenango, Guatemala, Editorial del MINEDUC, edición 1954
- Vale, Brenda y Robert, “La Casa Autosuficiente”, HBE, 2008.

DOCUMENTOS:

- De la Cruz, JR, Mapa por zonas de vida a nivel de reconocimiento, Huehuetenango
- Delegación Departamental del MARN Huehuetenango, “Informe de Labores”. Informe de labores 2011.
- Periódico Siglo 21, “Presentan Casa Ecológica”, Publicado el 06 de mayo de 2011.
- Ramírez Zarzosa, Aurelio, Diseño para un edificio sostenible, Consejo de Construcción Verde de España.
- Sistema de Información Pública, MARN, 2011.
- Thyssen Krupp Elevadores, “Elevador liviano sin cuarto de máquinas”, Madrid 2012.

- USIGHUE, Caracterización del Municipio de Huehuetenango, septiembre de 2002.

TESIS:

- Chafchalaf Peña, Rosario María, “Estudio de métodos para el desarrollo de los hongos Ostra en Huehuetenango, en el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales”, Tesis de Grado, Facultad de Agronomía, Guatemala, 2009.
- García Alvarado, Mario Francisco, “Análisis jurídico sobre la rectoría que legalmente debería de ostentar el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales frente a otras entidades ambientales” Tesis de Grado, Facultad de Derecho USAC, Guatemala, 2006.
- Schlesinger Wug, Rodolfo. “Mejora de los procesos de la unidad de recursos hídricos y plan de contingencia en el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales”, Tesis de Grado, Facultad de Agronomía, Guatemala, 2010.

PÁGINAS WEB:

- CONAP, La biodiversidad, Flora, www.conap.gov.gt, 2004-2014.
- Fundación Wikipedia, Recurso Natural, es. Wikipedia.org, 2012.
- Beatrice Bongiovanni, La Arquitectura Ecológica: 10 principios. [www. Ecosofia.org](http://www.Ecosofia.org)
- Camilo Martínez, Lámina Ecoplak, ww. Ecodesignexplorer.com, 2012.
- Asociación Probioco, Los materiales ecológicos, www. Probiocos.com.
- Christian Paiz, Blog Arte+, Modelo de Vivienda Ecológica, Olopa, Chiquimula, marzo de 2011.
- CCSG (Consejo de Construcción Verde), ¿Quiénes Somos?, Guatemala, 2012.

- Catalina Gutierrez, Oficinas de JAL Emprendimientos, Arquitectos Forte, Gimenes y Marcondes Ferraz, fotografías de Fran Parente, www.Plataformarquitectura.cl, 2012.
- Catalina Gutiérrez, Oficinas de BuckO’neillBuilders, Arquitectos Jones y Haydu, fotografías de Bruce damonte. www.Plataformarquitectura.cl. 2012
- Guatificate, Fauna de Huehuetenango, www.Guatificate.com, 2012-09-27
- Sylvia Shaw A. y Alfonso Arrivillaga Cortés, Huehuetenango, www.viajeaguatemala.com. 2012.
- Luis Villar Anleu, Sitios turísticos de Huehuetenango, www.Viajeaguatemala.com. 2012
- Santisteban B, Silvia, Folleto para el análisis de Casos Análogos, Facultad de Arquitectura, USAC, Guatemala, julio de 2010.
- Ladrillera Santa Clara, “El Bio Block”, 2012
- Congreso de la república, decreto No. 4962011, Manual de Procedimientos de evaluación ambiental desconcentrada de proyectos, obras, y actividades de las delegaciones departamentales del MARN

ENTREVISTAS:

- Personal del MARN Delegación Huehuetenango, enero de 2012.
- Ing. Herman Ochoa, Delgado Departamental, MARN Huehuetenango, enero 2012.
- Ing. Gerardín Díaz Mazariegos, Delegado Departamental, MARN Quetzaltenango, enero 2012.

INSTITUCIONES:

- Congreso Nacional de La República, Constitución Política de la República de Guatemala, (reformada por la consulta popular, según acuerdo legislativo 18-93).
- FORO DE COORDINACIONES DE ONG DE GUATEMALA, Info MIPYME, Listado de ONG presentes en Huehuetenango, Guatemala, 2001.
- FUNCEDE, DIAGNÓSTICO del municipio de Huehuetenango, Huehuetenango, Municipalidad de Huehuetenango, 1,995
- INSIVUMEH, Aspectos Climáticos de Huehuetenango.
- INE (Instituto Nacional de Estadística) censo 2002.
- Mapa digital de cobertura forestal de Guatemala para delegar responsabilidades.
- Ministerio de Agricultura Ganadería, Mapa Fisiográfico - Geomorfológico Departamento de Huehuetenango, Guatemala 2004
- NE, XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación (CENSO 2002).
- SEGEPLAN (Secretaría General de Planificación), 2

ANEXOS

ANEXO1

Universidad San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Occidente
Morales
Carrera de Arquitectura

Curso: Investigación 3
Estudiante: Worgen Westerheyde

Encuesta

La Delegación departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango es la institución encargada de educar, proteger y legislar por el medio ambiente y recursos naturales del departamento de Huehuetenango, actualmente sus oficinas se encuentran instaladas en una vivienda arrendada de la zona 1 de esta ciudad, la cual es insuficiente para sus necesidades, por tal motivo se ve en la necesidad de un espacio apropiado en el cual pueda realizar sus actividades, a continuación se presenta la siguiente encuesta que está dirigida específicamente a personal de la Delegación departamental del MARN para determinar las necesidades específicas de cada dependencia, responda las siguientes preguntas que se le plantean.

Datos generales:

¿En cuál de las siguientes edades se encuentra usted?

De 18 a 20 años _____ De 20 a 29 años _____ De 30 a 39 años _____

De 40 a 49 años _____ De 50 a 59 años _____ Más de 60 años _____

¿Sabe leer y escribir?

Si _____ No _____ solo lee _____ solo escribe _____

¿Cuál es su grado de escolaridad?

Ninguno _____ primaria incompleta _____ primaria completa _____ básico _____

Diversificado _____ Estudiante Universitario _____ Grado universitario _____ Post Grado _____

¿En qué dependencia de la Delegación labora?

Delegado _____ EECSA _____ Correspondencia _____ Secretaría _____ Educación Ambiental _____

Servicio _____ Notificación _____ Cumplimiento Legal _____ Asesoría Técnica _____
Otro ___ Especifique _____

¿Con cuál de las siguientes dependencias tiene más relación su labor dentro del MARN?

Delegado _____ EECSA _____ Correspondencia _____ Secretaría ___ Educación Ambiental _____

Servicio _____ Notificación _____ Cumplimiento Legal _____ Asesoría Técnica _____
Otro ___ Especifique _____

¿Considera que la dependencia del MARN en la que labora cuenta con el espacio y mobiliario adecuado para realizar sus labores?

Si _____ ¿por qué? _____

No _____ ¿Por qué? _____

¿Cuál de los siguientes calificativos le daría al espacio físico en el que labora?

Cómodo _____ Espacioso _____ Ventilado _____ Agradable _____

Reducido _____ Incómodo _____ Desordenado _____
Encerrado _____

Iluminando _____

¿considera necesaria la construcción de un edificio propio para las oficinas de la Delegación del MARN en Huehuetenango?

Si _____ ¿por qué? _____

No _____ ¿por qué? _____

Si se construyera el nuevo edificio de la Delegación del MARN ¿cómo le gustaría que fuese el espacio físico en el que se encuentre la dependencia en que labora?

¿Considera que el edificio del MARN debería ser un edificio amigable con el medio ambiente?

Si _____ ¿por qué? _____

No _____ ¿por qué? _____

TABULACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA

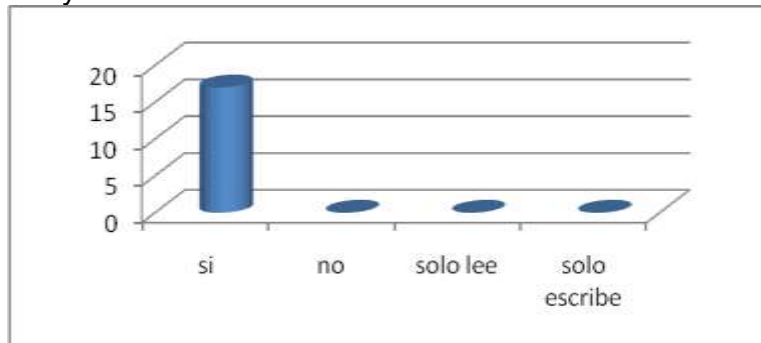
Encuesta

Datos generales:

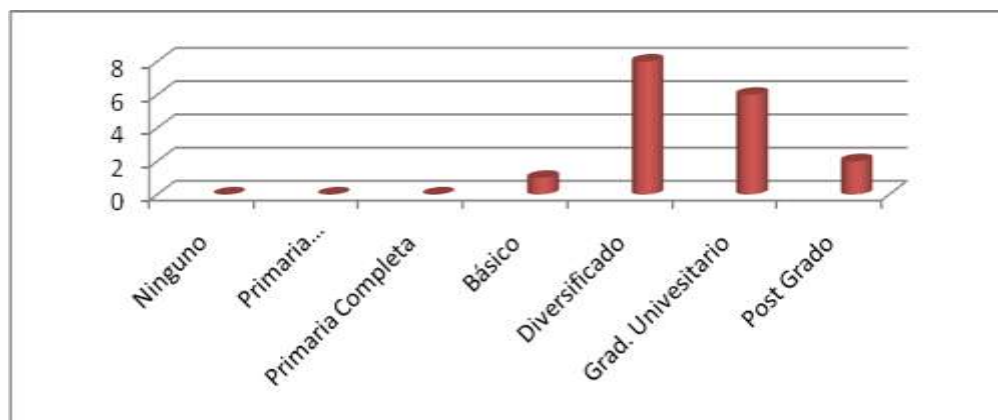
1) ¿En cuál de las siguientes edades se encuentra usted?



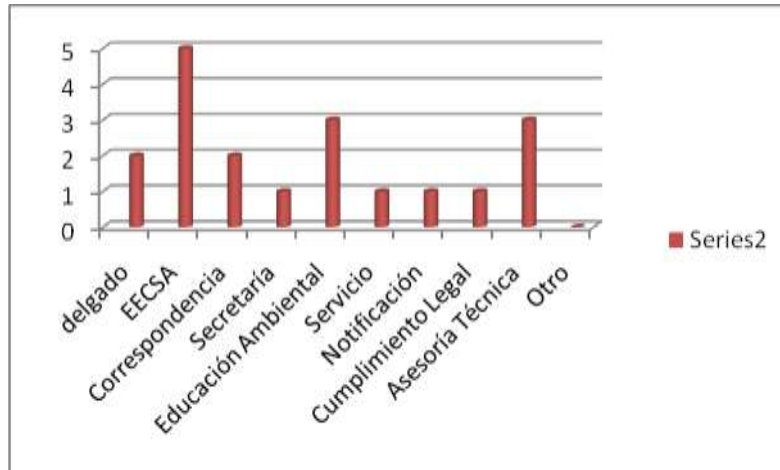
2) ¿Sabe leer y escribir?



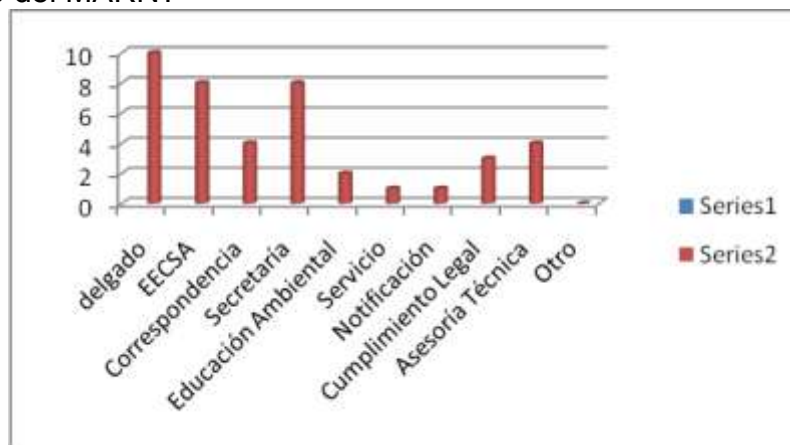
3) ¿Cuál es su grado de escolaridad?



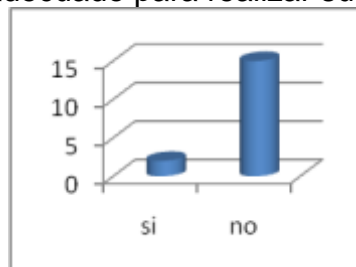
4) ¿En qué dependencia de la Delegación labora?



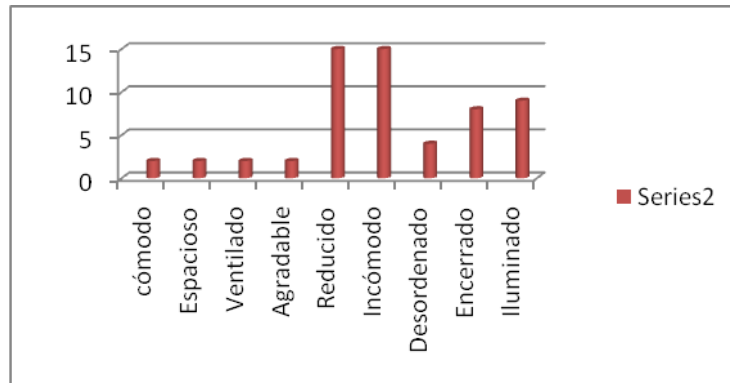
5) ¿Con cuál de las siguientes dependencias tiene más relación su labor dentro del MARN?



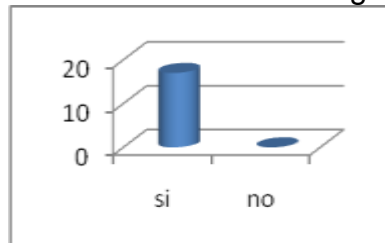
6) ¿Considera que la dependencia del MARN en la que labora cuenta con el espacio y mobiliario adecuado para realizar sus labores?



7) ¿Cuál de los siguientes calificativos le daría al espacio físico en el que labora?

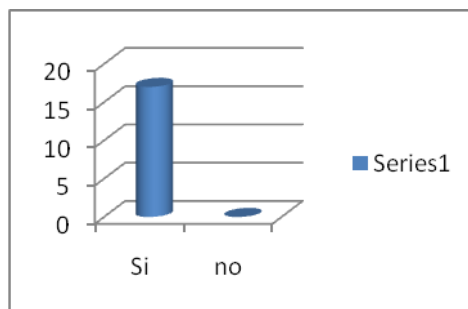


8) ¿considera necesaria la construcción de un edificio propio para las oficinas de la Delegación del MARN en Huehuetenango?



9) Si se construyera el nuevo edificio de la Delegación del MARN ¿cómo le gustaría que fuese el espacio físico en el que se encuentre la dependencia en que labora?

10) ¿Considera que el edificio del MARN debería ser un edificio amigable con el medio ambiente?



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Arquitectura
Ejercicio Profesional Supervisado

Estudiante: WorgenWesterheyde Morales
Carné: 200419032

Entrevista

La Delegación departamental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango es la institución encargada de educar, proteger y legislar por el medio ambiente y recursos naturales del departamento de Huehuetenango, actualmente sus oficinas se encuentran instaladas en una vivienda arrendada de la zona 1 de esta ciudad, la cual es insuficiente para sus necesidades, por tal motivo se ve en la necesidad de un espacio apropiado en el cual pueda realizar sus actividades, a continuación se presenta la siguiente **Entrevista** que está dirigida específicamente a personal de la Delegación departamental del MARN para determinar las necesidades espaciales específicas de dicha Delegación, responda las siguientes preguntas que se le plantean.

Nombre: _____

Profesión: _____ Nivel académico: _____

Entidad en que labora: _____

Antecedentes del Proyecto

- 1) ¿Desde cuándo se ha trabajado el tema ambiental en el departamento de Huehuetenango?
- 2) ¿en qué lugares ha estado instalada la Delegación departamental del MARN en Huehuetenango?
- 3) ¿Cuándo se inició la gestión para la construcción de un edificio de oficinas para el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en Huehuetenango?
- 4) ¿Cuáles han sido los logros obtenidos hasta el momento con respecto al proyecto de construcción del edificio de oficinas para el MARN en Huehuetenango?

Justificación del proyecto

- 1) ¿Cómo percibe la situación actual de la sede departamental de MARN en Huehuetenango?
- 2) ¿Cuál o cuáles considera que son las deficiencias más marcadas del espacio que ocupa actualmente la Delegación del MARN en Huehuetenango?

Tecnologías e Idea Generatriz

- 1) El tema ambiental es la razón del ser y del quehacer del MARN, ¿qué tecnologías considera que podrían aplicarse para hacer del edificio del MARN una edificación amigable con el medio Ambiente?
- 2) Con visión a futuro, ¿Qué espacios considera que debe tener el edificio del MARN en Huehuetenango para su buen funcionamiento?
- 3) Al escuchar: "Amigable con el medio Ambiente" ¿qué es lo primero en que piensa?