



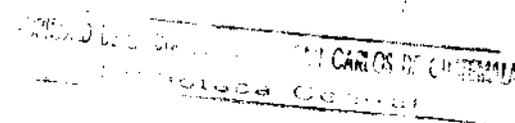
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA PARA EL MANEJO DEL
CONO VOLCANÍCO DE ACATENANGO.

TESIS PRESENTADA POR
JUAN CARLOS VALLE REYES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO
DE
ARQUITECTO
EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO.

GUATEMALA, OCTUBRE DEL 2004



D.L.
02
T(1348)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

Decano	Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
Vocal I	Arq. Jorge Arturo Gonzáles Peñate
Vocal II	Arq. Raúl Estuardo Monterroso Juárez
Vocal III	Arq. Jorge Escobar Ortiz
Vocal IV	Br. Heilen Dense Camas Castillo
Vocal V	Br. Juan Pablo Samayoa García
Secretario	Arq. Alejandro Muñoz Calderón

TRIBUNAL EXAMINADOR

Decano	Arq. Carlos Enrique Valladares
Secretario	Arq. Jorge Arturo Gonzáles Peñate
Examinador	Arq. María Elena Molina
Examinador	Arq. Esmirna Barrientos
Examinador	Arq. Roberto Archila

ASESOR: Arq. Mabel Daniza Hernández Gutiérrez

ACTO QUE DEDICO A:

EL PADRE, HIJO Y ESPIRITU SANTO: Quienes me han conformado en el proceder de mi vida secular y universitaria.

A MIS PADRES: José Valle y Alberta Reyes. Por su apoyo incondicional en todos los aspectos de mi vida.

A MIS HERMANOS: Julio Víctor, José Everardo, Francisco, Rosa Leticia, Claudia, Berta Eugenia. Por su apoyo moral, económico y atención recibida durante mi vida académica. Esperando que Dios les bendiga en todos los aspectos de sus vidas.

A MIS AMIGOS: Daimon Sipac, Manuel Cuc, Edwin Pivaral, Pedro Xon y Hugo Ruiz. Por su apoyo moral y académico.

A MI ESPOSA: Ada Emilia, por su apoyo espiritual y paciencia recibida en este periodo de nuestra vida.

CON AGRADECIMIENTO MUY ESPECIAL A:

FAMILIAS: Valle Barrios, y Pérez Valle. Especialmente a José Valle.

IGLESIA: Ministerios "Miel Central", en especial al grupo de Universitarios "Umíel"

A MI CASA DE ESTUDIOS: Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Arquitectura.

ÍNDICE GENERAL					
CONTENIDO		PÁGINA			PÁGINA
INTRODUCCIÓN		I			
PARTE I					
CAPÍTULO I					
CONCEPTUALIZACIÓN Y METODOLOGÍA					
1.1	Antecedentes	1	1.7	Impactos Esperados	9
1.1.1	Antecedentes Históricos	1	1.9	Beneficiarios	9
1.1.2	Antecedentes Técnicos	1	1.9	Metodología Aplicada	10
1.2	Definición del Problema	3	1.9.1	Metodología Resultados de Manejo	11
1.2.1	Definición del Problema Arquitectura	3	1.9.2	Metodología de Resultados de Diseño Arquitectónico	13
1.2.2	Problema Ecológico	3			
1.2.2.1	Flora	3	PARTE		
1.2.2.2	Fauna	4	II		
1.2.3	Problema Político	4	CAPÍTULO II		
1.2.4	Problema Social, Cultural	5	TEORIZACIÓN Y MARCO LEGAL		
1.2.5	Problema Económico	5	MEDIO AMBIENTE-GENERALIDADES		
1.3	Delimitación del Problema	5	2	Medio Ambiente- Generalidades	15
1.3.1	Delimitación Física de Manejo	5	2.1	Degradación ambiental	16
1.3.2	Delimitación Física de la Estación Biológica Científica	5	2.2	Desarrollo Sostenible	17
1.3.3	Delimitación Temporal	6	2.3	Educación Ambiental	18
1.3.4	Delimitación Técnica	6	2.3.1	Características de la Educación Ambiental	18
1.4	Justificación del Problema	6	2.3.2	Finalidades de la Educación Ambiental	18
1.4.1	Proyecto Justificable Según Agenda Estratégica 2000-2004 del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	7	2.3.3	Propuestas de Líneas de Acción	19
1.4.2	Importancia del Proyecto a Nivel Internacional Justificación Para Características del Volcán Acatenango	7	2.3.3.1	Línea de Acción 3	19
1.4.3	Belleza Paisajista	8	2.3.3.2	Línea de Acción 4	19
1.4.3.1	Rasgos Geomorfológicos	8	2.4	Turismo	20
1.4.3.2	Importancia Histórica	8	2.4.1	Turista	20
1.5	Objetivos	8	2.4.2	Sistema Turístico Guatemala	21
1.5.1	Objetivo General	8	2.5	Paisaje	23
1.5.2	Objetivos Específicos	9	2.5.1	Paisaje Natural	23
1.5.3	Objetivo Académico	9	2.5.2	Paisaje Natural Adaptado o Rural	23
1.6	Resultados Esperados	9	2.5.3	Paisaje Artificial	23
			2.6	Volcanes	23
			2.6.1	Volcanes de Guatemala	25
			2.6.1.1	Priorización de Acción-Caso Acatenango	26
			2.6.1.1.1	Volcanes Clasificados como Prioritarios de Acción	28
			2.6.1.1.1.a	Prioridad de Acción-Caso Acatenango	29

**CAPÍTULO III
ASPECTOS LEGALES ÁREAS PROTEGIDAS
Y CONCEPTUALIZACIÓN DE PLANES DE
MANEJO**

3.1	Legislación Ambiental	30
3.1.1	Constitución Política De la República de Guatemala	30
3.1.2	Ley Orgánica Del Inguat	30
	Ley Para la Protección Del Patrimonio Cultural de la Nación	31
3.1.3	Estrategia Nacional de la Biodiversidad Decreto 4-89	32
3.1.4	Modificado por el Decreto 10-96	32
3.1.5	Ley Forestal	32
3.1.6	Acuerdo 8-1 Decreto Oficial, 21 Junio 1956	33
3.1.7	Áreas Protegidas.	33
	Reseña Histórica de los Parques Nacionales y Otras Áreas Protegidas.	33
3.1.8	Áreas Protegidas.	33
3.2	Categorías de Manejo	33
	Grupo II Biotopo Protegido, Monumento Natural, Monumento Cultural, Parque Histórico.	34
3.2.1	Monumento Cultural, Parque Histórico.	34
3.2.2	Zonificación de Áreas Protegidas	35
	Tratados Internacionales Sobre el Tema del Medio Ambiente	37
3.3	Nivel Jerárquico de los Tratados en la Normativa Nacional	37
3.3.1	Nivel Jerárquico de los Tratados en la Normativa Nacional	37
3.4	Estrategia Nacional de la Biodiversidad-Guatemala	42
3.4.1	Que es la Estrategia	42
3.4.2	Enfoque y Contenido de la Estrategia	42
3.5	Estrategia Nacional de Educación Ambiental	43
	Estrategia Nacional de Educación Ambiental.	44
3.5.1	Segundo Taller Documento Final.	44
	Santa Catarina Palopó, agosto de 1990.	45
3.6	Corredor Biológico Mesoamericano	45
	Algunas de las Áreas de Mayor Diversidad de la Región	46
3.6.1	Instituciones que Participan a Nivel Nacional, en el Tema del Medio Ambiente.	47
3.7	Proceso de Conceptualización de Planes de Manejo de Áreas Protegidas.	48
3.8		48

3.8.1	Proceso de Gestión de Plan de Manejo	48
3.8.1.1	Proceso de Planificación	49
3.8.2	Tesis y su Aporte, en el Manejo Ambiental	51

**CAPÍTULO IV
ESTUDIOS DE CASOS ANÁLOGOS
CONCEPTUALIZACIÓN
Y FUNCIONES DE LA ESTACIÓN BIOLÓGICA
CIENTÍFICA**

4.1	Estudios de Casos Análogos	52
4.1.1	Estudio de Casos de Estación Biológica Científica	52
4.1.2	Antecedentes Constructivos en el Volcán Acatenango	55
4.1.3	Estudio de caso Análogo, Áreas Protegidas	56
	Estudio de Casos Análogos de Turismo, Volcán de Agua	58
4.1.4	Agua	58
4.2	Conceptualización Estación Biológica Científica	58
	Funciones y Actividades de la Estación Biológica Científica del Volcán Acatenango.	59
4.2.1	Proceso de Investigación Científica Biológica, en el Volcán Acatenango	60
4.2.2		60

**PARTE III
CAPÍTULO V
HISTORIA ERUPTIVA DEL VOLCÁN
ACATENANGO**

5.1	Actividades Volcánicas de 1924 a 1927	62
5.2	Erupción de 1972	64
	Reconstrucción del Modelo de Evolución del Complejo Volcanes Acatenango-Fuego	64
5.3		64

**CAPÍTULO VI
CARACTERÍSTICAS DEL TERRITORIO Y
VOLCANES
ESTUDIO REGIONAL Y LOCAL DEL VOLCÁN DE
ACATENANGO**

6.1	Geografía	66
6.2	Guatemala	68
6.3	Región V	68



ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO / JUAN CARLOS VALLE REYES

6.3.1	Fisiografía	68	6.7.2	Recurso Bosque	89
6.3.2	Zonas de Vida	69	6.7.3	Incendios Forestales	89
6.3.3	Área de Potencial Turístico	69	6.7.4	Biodiversidad	89
6.3.4	Sitios Prehispánicos E Históricos	69	6.7.5	Recurso Agua	90
6.3.5	Situación General, Complejo Volcanes Fuego-Acatenango	69	6.7.6	Problemas que Ejercen Mayor Presión en el Volcán Acatenango	94
6.3.5.1	Estudios de Población Parte del Volcán de Fuego	70	6.7.7	Tenencia de Tierra	94
6.4	Departamento de Chimaltenango	72	6.7.8	La Calidad de Vida	95
6.4.1	Longitud, Latitud, Altitud	72	6.7.9	Situación de Carácter Legal	95
6.4.2	Suelos	74			
6.4.3	Aspectos Territoriales	74	PARTE IV	CAPÍTULO VII	
6.4.4	Hidrografía	74		ANÁLISIS DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN, UBICACIÓN DEL PROYECTO	
6.4.5	Condiciones Climáticas	74		Generalidades de Localización del Área de Intervención	96
6.4.6	Zonas de Vida	74	7.1		
6.4.7	Flora y Fauna	74	7.2	Variables de Análisis de Sitios	97
6.4.8	Uso Potencial y Explotación de la Tierra	74	7.3	Análisis de Sitios	98
6.5	Municipio de Acatenango	75		Análisis de Sitio I, (Opción Óptima Para la Infraestructura, Parte Baja)	98
6.5.1	Ubicación	75	7.3.1	Descripción de Sitio I, Opción Calificada.	99
6.5.2	Centros Turísticos y Arqueológicos	75	7.3.2	Análisis de Sitio II	100
6.5.3	Economía	76	7.3.2.a	Descripción Sitio II	101
6.5.4	Áreas Protegidas	76	7.3.3	Parte III Sitio III	101
6.5.5	Hidrografía	76		Zona de Influencia del Proyecto de Estación Biológica Científica	108
6.5.6	Orografía	76	7.4		
6.6	Región Local, Volcán Acatenango	77		CAPÍTULO VIII	
6.6.1	Ubicación, Localización y Extensión	77		USUARIOS Y AGENTES	
6.6.2	Poblados Cercanos al Volcán Acatenango	77		Definición de Usuarios y Agentes de Estación Biológica Científica	108
6.6.3	Etnias	79	8.1		
6.6.4	Incendios Forestales	79	8.2	Capacidad, Soporte de la Cima del Cono Volcánico de Acatenango	111
6.6.5	Aspectos Biofísicos	82		CAPÍTULO IX	
6.6.5.1	Altitud y Capacidad de Uso	82		PROCESO DE DISEÑO	
6.6.5.2	Geología y Aspectos Edáficos	82		Funciones y Actividades de la Estación Biológica Científica	119
6.6.5.3	Zona Climática de Vida	82	9.1		
6.6.5.4	Características Florísticas y Comunidades Vegetales	84	9.1.1	Análisis de Actividades	119
6.6.5.4.a	Aspectos Relevantes de La Familia Orchidaceae	85	9.2	Programa de Necesidades de Diseño	124
6.6.5.5	Fauna Mayor	87			
6.6.5.6	Cuencas	87			
	Diagnóstico, Uso y Explotación de los Recursos del Volcán Acatenango	89			
6.7		89			
6.7.1	Recurso Suelo	89			

37	Propuesta Senderos Volcán Acatenango	180	25	Problema de Contaminación por Agroquímicos	93
			26	Problema de Contaminación por Desechos Sólidos	94
	ÍNDICE DE CUADROS				
1	Esquema de Ordenamiento de Fases de Tesis	14	27	Problema de Reducción de Recursos Hídricos	94
2	Descripción de Indicadores del Volcán Acatenango	29	28	Análisis de Sitio de Parte I	99
3	Categorías de Manejo Dentro del Contexto del SIGAP	34	29	Análisis de Sitio de Parte II	101
4	Resumen de Tratados Relacionados con la Conservación de Ecosistemas, Áreas y Monumentos Naturales	39	30	Poblados de Influencia del Proyecto, Región Norte del Volcán Acatenango	107
5	Tratados Relacionados con el Comercio Internacional de Flora y Fauna	40	31	Agentes y Usuarios de Investigación	108
6	Recopilación de Tratados Ambientales	41	32	Cálculo Aproximado de Visitas Anuales Volcán Acatenango	109
7	Componentes Temáticos	42	33	Agentes y Función Complementaria y Manejo del Área Protegida	110
8	Dimensionamiento Casos Análogos/ Investigación	53	34	Niveles de Erodabilidad	115
9	Dimensionamiento Casos Análogos / Educación Ambiental	54	35	Análisis de Actividades de Investigación	120
10	Dimensionamiento Casos Análogos, Áreas de Apoyo	54	36	Análisis de Actividades de Ecoturismo	121
11	Cálculo Aproximado de Visitas Volcán de Agua	58	37	Análisis de Actividades de Educación	122
12	Poblados y Habitantes de la Región Sur Volcán De Fuego, Municipio de Siquinalá, Escuintla.	71	38	Análisis de Actividades Complementarias	123
13	Poblados y Habitantes, Parte del Volcán de Acatenango y Parte del Volcán de Fuego. (Yepocapa).	71	39	Matrices de Diagnóstico del Proyecto de la Estación	127
14	Volcán Acatenango, Muni, de San Miguel Dueñas Sacatepéquez	78	40	Presupuesto Global	173
15	Poblados y Habitantes de la Región Noroeste.	78	41	Matriz de Identificación de Impactos	175
16	Poblados y Habitantes del Volcán Acatenango Municipio de Acatenango, Chimaltenango.	79	42	Propuesta de Zonificación del Volcán Acatenango	185
17	Poblados y Habitantes del Volcán Acatenango Municipio de San Andrés Itzapa, Chimaltenango	79	43	Volcanes Prioritarios Según CONAP- de Guatemala	196
18	Resumen General de Poblados y Habitantes	79	44	Volcanes Prioritarios Según CONAP-de Guatemala.	196
19	Análisis del Clima, Estación Alameda Icta. Chimaltenango	83			
20	Cuadro No. 1 de Mahoney	83			
21	Cuadro No. 2 de Mahoney	83			
22	Problemas de Deforestación	93			
23	Problemas de Deterioro del Suelo	93			
24	Problemas de Pérdida de la Biodiversidad	93			
				ÍNDICE DE GRÁFICAS	
			1	Ubicación del Volcán Acatenango	6
			2	Fases de Investigación	11
			3	Cadena Alimenticia	16
			4	Sitios Turísticos Propuestos por el INGUAT	22
			5	Estructura del Volcán	24
			6	Puntos de Referencia, Volcán Acatenango	29
			7	Historia Eruptiva del Complejo Acatenango	65
			8	Orquídeas del Volcán Acatenango	85
			9	Ave Penelopyna Nigra. (Cayaya)	87
				Cucharón o Tucán Esmeralda	87

11	Faisán Pavo de Cacho	87
12	Deterioro del Volcán Acatenango	91
13	Corte A-A Localización de Sitios	103
14	Niveles de Capacidad de Carga	112

ÍNDICE DE MAPAS

1	Volcanes de Guatemala	27
2	Áreas Bióticas Prioritarias. (Volcanes de Guatemala).	27
3	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP)	36
4	Mapas Generales de Ubicación de Guatemala Y Región V.	67
5	Mapa del Departamento de Chimaltenango	72
6	Conjunto de Localización de los Poblados Entorno al Volcán Acatenango y Fuego	73
7	Centros Turísticos en Acatenango	76
8	Conjunto de Localización de los Poblados Entorno Al Volcán de Acatenango	80
9	Comunidades Vegetales Volcán Acatenango	86
10	Análisis de Sitio	102
11	Senderos del Volcán Acatenango	179
12	Propuestas de Zonificación de Áreas del Volcán Acatenango.	184

INTRODUCCIÓN

La tesis que a continuación se presenta con el título "Estación Biológica Científica, para el Manejo del Cono Volcánico de Acatenango". Tiene como contenido principal, la propuesta de manejo del volcán y diseño arquitectónico del proyecto. Estación Biológica Científica, se refiere a un lugar (espacio físico), en el cual se realizan actividades de manejo, investigación, educación y recreación. Respecto al manejo ambiental la presente tesis aporta de manera directa propuesta de zonificación de áreas y de clasificación de categoría de manejo del volcán Acatenango.

El contenido de este trabajo, es el resultado de un proceso de investigación, en el cual se realizaron actividades de gabinete y de campo. Debido a la importancia del tema se recibió el apoyo de instituciones que trabajan en el ámbito ambiental como lo es, el Consejo Nacional de áreas Protegidas, CONAP y el Instituto Nacional de Vulcanología y Meteorología e Hidrología, INSIVUMENH y por supuesto facultades pertenecientes a la Universidad de San Carlos de Guatemala, la de Agronomía, Farmacia, Escuela de Biología.

El contenido de la tesis se dividió en cuatro partes, a continuación una breve introducción a las mismas.

Primera parte. Conceptualización y metodología.

Se encuentra en ella la información sobre el contenido general de la tesis, desde antecedentes teóricos y técnicos, hasta desarrollo y resultados de la investigación. Todo conforma el perfil de la tesis. En seguida se encuentra la metodología aplicada en la investigación la cual esta basada en el método científico.

Segunda parte. Teorización y Aspectos Legales.

En ésta se encuentra información de carácter teórico, relacionada con el tema del medio ambiente, leyes sobre áreas protegidas y modelos relacionados con el diseño arquitectónico. La información sobre conceptualización del proceso de manejo de áreas protegidas.

Tercera parte. Características del territorio y volcanes.

En ésta se encuentra información sintetizada, ordenada de manera descendente tomando como punto de partida la historia del volcán Acatenango, luego el estudio del área mesoamericana, estudio al área nacional y por último describiendo el área regional y local del volcán Acatenango. La información se puntualiza a descripciones conceptuales y territoriales que influyen en la problemática.

Cuarta parte. Proceso de diseño y resultados.

En esta parte se encuentran los resultados de propuesta de diseño arquitectónico y de manejo, son éstas el resultado del análisis y estudio realizado en las partes anteriores. Se menciona que el tema de manejo ambiental, según experiencia en el proceso de investigación, hace necesaria la participación multidisciplinaria, lo cual permitirá agilizar el proceso de protección y manejo.



PARTE I
CONCEPTUALIZACIÓN Y METODOLOGÍA
CAPÍTULO I
CONCEPTUALIZACIÓN Y METODOLOGÍA



PARTE I
CAPÍTULO I
CONCEPTUALIZACIÓN Y METODOLOGÍA

1.1 ANTECEDENTES

1.1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En el volcán Acatenango se han notado los avances de estudios realizados por instituciones coordinadoras del medio ambiente, y por estudiantes interesados en los temas ambientales durante los últimos 14 años. Existe información teórica relacionada con el tema biológico, con énfasis en la flora y la fauna, de estudios realizados por ingenieros agrónomos de la Universidad De San Carlos de Guatemala, a través de revistas y tesis, las cuales fueron dadas a conocer desde 1989, entre ellas se pueden mencionar: La tesis titulada "*Caracterización de la Comunidad de kanac, en el volcán Acatenango*". En el año de 1996 concluyó su tesis, un estudiante extranjero para optar al grado de doctor en Ciencias de la Tierra, en la Universidad de Génova Francia, en la cual tomo como estudio el volcán de Acatenango, en dicha tesis titulada "*Historia Eruptiva del Volcán Acatenango Guatemala*". Informa sobre datos históricos, geología, hidrología, realiza comparaciones entre algunos aspectos entre el volcán de Fuego y el de Acatenango. Hace énfasis en la importancia de la realización de estudios en este volcán, debido a su especial conformación. Según información del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, INSIVUMEHN, sección de vulcanología, este estudio es el más reciente que existe sobre el tema del volcán Acatenango.

EL CONAP, realizó en 1999 un importante trabajo documental llamado "*Los Volcanes de Guatemala: Identificación y Priorización para su Manejo dentro de la Estrategia de*

Desarrollo del sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP). " En éste resalta la importancia del volcán Acatenango, respecto a la prioridad de acción.

La Asociación Nacional de Andinismo (ANA), es la institución que ha mostrado interés en realizar proyectos de construcción de refugios y educación, en este volcán.

La asociación apoyada por la Federación de andinismo ha realizado estudios sobre las vivencias y cambios ocurridos con el transcurrir del tiempo. Desde 1969, se han realizado intentos en construir un refugio, obviamente los impulsores de esta idea han sido los alpinistas, los cuales han visto como los recursos han llegado. En 1983, se construyó un refugio llamado "El Conejo", ubicado en la parte final del Yepocapa, en la actualidad destruido.

Existe, mucha historia que los alpinistas o los vecinos de las aldeas cercanas relatan, la forma de este volcán obedece a las distintas fases de formación volcánica, es más antiguo que el volcán de Fuego.

La historia relata que durante este siglo especialmente con las erupciones de 1924 y la última 1972, han marcado diferencias importantes en la evolución de este volcán, que tiene características especiales en su conformación y evolución.

1.1.2 ANTECEDENTES TÉCNICOS

La importancia de este volcán ya ha sido descubierta por estudiantes y profesionales de agronomía y Biología de la USAC. Lo cual ha llevado a concretizar el primer paso a través del proyecto de conservación y fomento de plantas silvestres, por medio del "Herbario". Ubicado en la Escuela de Biología, la



cual ha formado parte indispensable en el proceso de enseñanza e investigación biológica, realizada por profesionales en la materia.

Las instituciones encargadas del ámbito nacional, han realizado intentos para darle la protección y conservación al volcán. Desde 1999, aparece declarada oficialmente en el Sistema de Áreas Protegidas de Guatemala.

Entre las construcciones físicas realizadas en el volcán Acatenango, se encuentra como la más cercana la construcción del refugio llamado "El Conejo". Cuyos datos históricos la Asociación de Andinismo presenta así:

La construcción del refugio en el volcán de Acatenango ya tenía antecedentes en la Federación Nacional de Andinismo¹. En 1969 con la presidencia de Enrique Boppel, se había iniciado la construcción de un refugio en la horqueta de las cumbres Yepocapa y Acatenango, frente a los cráteres. En el año 1972, quedó parcialmente destruido debido a la erupción de los cráteres cercanos, unido a la mano destructora de los malos montañistas, que arrancaron la madera para hacer fogatas, dicho refugio llevaba el nombre de Otto Guzmán.

En 1977, renació la idea de un refugio en el volcán Acatenango y se presentaron proyectos pero por vanas razones, no se llevó a cabo su construcción. Hasta 1979 revivió el mismo deseo, esta vez solicitando la ayuda de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, quienes presentaron dos proyectos: los cuales por falta de recursos económicos no se realizaron.

En 1981, se incluye en el presupuesto de la Federación Nacional de Andinismo, la construcción del refugio del Volcán

Acatenango, el problema financiero estaba resuelto la C.D.A.G. otorgaría los fondos necesarios, solo faltaba decisión y voluntad, al mismo tiempo se presentó un nuevo proyecto, esta vez la estructura de refugio sería de madera con forro de aluminio; pero no se llevó a cabo.

En febrero de 1982 se realizó, aquí en la ciudad de Guatemala, la pre-construcción del refugio, al mismo tiempo, se solicitó al Estado Mayor del Ejército la autorización para su construcción y en febrero de 1983 quedó autorizada. Fue así como finalmente se inició la construcción del refugio el 16 de abril de 1983, el material del refugio fue llevado al municipio de Yepocapa a la cima del Volcán Acatenango, por porteadores de la Finca La Soledad. El 15 de mayo de 1983 se entregó simbólicamente a Roberto Orantes, Tesorero de la Federación por parte de sus constructores. El refugio que lleva el nombre de Colobal Yalu, que quiere decir Refugio donde descansa el viajero y de Enrique Boppel en honor al constructor del refugio (en la actualidad se encuentra destruido año 2002).

A continuación se presentan fotografías que demuestran la construcción del refugio en la cima del volcán Acatenango.



FOTOGRAFÍA N. 1 , 2.

REFUGIO " EL CONEJO " , (altitud 3770 msnm).

Fuente; F.N.A. Revista N.3 Guate. 1983 P. 10, 11.

¹ FEDERACIÓN DE ANDINISMO. A.N.A Revista No. 2. Guate. 1982, p. 10





FOTOGRAFÍA N. 3
CIMA DEL SEGUNDO PICO DEL VOLCÁN DE ACATENANGO
Diciembre año 2001. altitud 3976 msnm.

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA ARQUITECTURA

No existe ningún tipo de infraestructura que facilite y satisfaga las necesidades de permanencia en este Volcán, y que permita de realizar un proceso de investigación biológica, actividades de manejo, educación y turismo. La necesidad de una Estación Biológica que permita realizar las actividades mencionadas, se hace imprescindible para satisfacer las necesidades requeridas para la realización de las actividades de protección del volcán de manera eficiente y confortable.

1.2.2 PROBLEMA ECOLÓGICO

En las visitas al volcán se pudo constatar que no existe ningún tipo de protección para los recursos forestales del Volcán Acatenango.

No ese puede centralizar el problema en el termino de ecología sin considerar las diversas perspectivas del problema, las cuales obedecen al orden político, económico, socio cultural, etc.

En lo que se refiere al aporte técnico arquitectura ambiental, es necesario mencionar que aun no existe estudio técnico, zonificación de las áreas, por consiguiente dicho volcán no cuenta con una categorización legal respaldada con un estudio técnico.

En el factor ecológico se encuentra el resultado de situaciones en las cuales participa directamente o indirectamente el ser humano.

El problema radica en la falta de cuidado por parte del hombre en el manejo de los recursos naturales que nos ofrece el volcán, esta situación nos trae consecuencias a corto y mediano plazo, que representa deterioro del medio ambiente alterando el ciclo biológico.

En los siguientes párrafos se mencionaran algunas situaciones en las cuales se evidencian los resultados de la falta de protección del medio ambiente que se tiene en el volcán Acatenango.

1.2.2.1 FLORA

Es este el tercer volcán mas alto del país, actualmente aun cuenta con 46.67 km cuadrados. De cobertura vegetal,² la cual se distribuye en todo el volcán, donde se establecieron seis comunidades vegetales y cuatro zonas de vida de gran importancia, existe el peligro de extinción de una

² USAC. FACULTAD DE AGRONOMÍA. Revista Tikalía. Vol. 12 N. 2 Guate. 1994 P.



especie nativa del árbol llamado Kanac, especie única en Centro América.

Dentro de lo más sobresaliente es que existen más de 117 familias y 713 especies de orquídeas. En la actualidad se atraviesan problemas como:

- ❑ La deforestación (por consumo de leña y avance la frontera agrícola).
- ❑ Pérdida de suelos con vocación forestal, con las siguientes consecuencias:
- ❑ Pérdida de opciones de desarrollo a partir de la producción forestal.
- ❑ Pérdida de la biodiversidad.
- ❑ Degradación de suelos.
- ❑ Alteración del ciclo biológico.

1.2.2.2 FAUNA (PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD).

En cuanto a los mamíferos han sido reportados nueve familias que comprenden 24 especies, de las cuales 12 son murciélagos.

Con relación a las aves se ha reportado la existencia de 41 familias, que agrupan 156 especies. Entre estas se han encontrado 53 especies migratorias.

Existen especies en extinción ejemplo:

- ❑ Cayaya (penelopina nigra).
- ❑ Chucharon o Tucán Esmeralda. (Aulocorhynchus thoracicus).
- ❑ Pavas
- ❑ Pavo de Cacho
- ❑ Quetzal
- ❑ Mazama americana. (Venado).
- ❑ Coche de Monte.

- ❑ 45 especies de aves, sin considerar la gran cantidad de pequeñas aves, ni la gran cantidad de insectos.
- ❑ Se desconoce el potencial de la fauna en cuanto a la proteína animal y de la flora, en cuanto a su oportunidad de uso. (Medicina, agricultura, ornamentación, artesanía y alimentación. (ver fotografías, en páginas 92,93).

1.2.3 PROBLEMA POLÍTICO.

El volcán de Acatenango aún no recibe la atención necesaria que requiere un área protegida, en el año 1999, aparece en el SIGAP. Como zonas de veda definitiva a cargo del CONAP/INAB. dichas instituciones, evaden la responsabilidad asignada, según acuerdo presidencial, 8.1 del 21 de Junio de 1956, que según relata el personal de INAB, se firmó el Día del Árbol, sin estudios previos.

Entre los problemas de carácter político resaltan los siguientes:

- ❑ El incumplimiento de las leyes ambientales, por ausencia de reglamentos, el interés de las entidades encargadas de emitirlos, la falta de divulgación de las leyes a la población. Por otro lado de manera generalizada Guatemala ha caído en la situación de crear imagen de desarrollo declarando áreas protegidas, con el fin de recibir apoyo de entidades internacionales (acuerdos internacionales C.B.M.) lamentablemente sin que reciban la atención supuesta.
- ❑ Problemas de coordinación entre organismos Legislativos y las diferentes instituciones sobre la problemática legal. Han dado como resultado las siguientes situaciones.
- ❑ Ampliación de la frontera agrícola.



- ❑ Aserraderos clandestinos eventuales.
- ❑ Extracción de leña.
- ❑ Tráfico de flora y fauna.

1.2.4 PROBLEMA SOCIAL, CULTURAL.

Por mucho tiempo se ha creído y todavía se sostiene que el medio ambiental, se reduce a lo físico, sin considerar el ambiente social y cultural como parte de una unidad interdependiente.

En Guatemala han existido avances en cuanto al cuidado de zonas boscosas. Lamentablemente el problema no es tan fácil de solucionar, por ello es que regularmente los pobladores del interior del país tienen limitantes de desarrollo en materia de educación, salud, fuentes de empleo, etc. Los pobladores que rodean las faldas del Volcán Acatenango, no escapan a la realidad nacional. La falta de atención de otras fuentes de empleo que no sea la agricultura, ha propiciado que se tome como medio de abastecimiento los recursos del volcán, convirtiéndose ésta como una actividad económica de sostenimiento familiar.

1.2.5 PROBLEMA ECONÓMICO.

Parece que el problema ecológico, no trae consecuencias económicas; pero la realidad es otra.

El desequilibrio biológico, también afecta a los seres humanos, en especial a los que no cuentan con los servicios de infraestructura básica agua potable, drenajes municipales. Entre algunos de los efectos negativos encontramos, según fuentes; Mario Véliz, M. E. Caracterización de la comunidad de Kanac. 1989. Pobladores de las comunidades cercanas.

- ❑ Costo del tratamiento de enfermedades humanas.
- ❑ Pérdida económica y nutricional.
- ❑ Pérdida de ingresos por turismo.
- ❑ Pérdida de ingresos por actividades artesanales.

1.3 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Se limitará el tema a tratar en esta tesis, teniendo como visión lograr los objetivos académicos, además de aportar conocimientos de la materia al lector.

1.3.1 DELIMITACIÓN FÍSICA DE MANEJO

El área estudiada en lo referente al manejo, se localiza en el volcán de Acatenango, (especial atención en la parte norte). El cual se ubica entre los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez de la República de Guatemala. Colinda con los municipios, al Norte con Parramos y San Andrés Itzapa, al este con San Miguel Dueñas; al Sur con San Juan Alotenango y San Pedro Yepocapa y al oeste colinda con San Bernabé Acatenango.

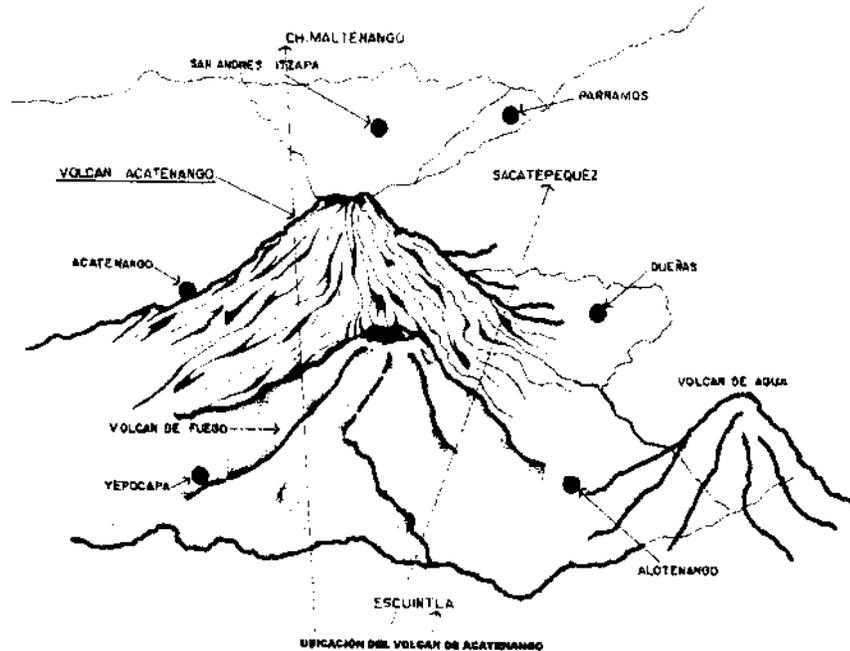
Este volcán se localiza entre las coordenadas promedio 14° 30.9'9.28" de latitud Norte y 90° 321'31.33" de longitud oeste. Ver mapa en la páginas 77,85.

1.3.2 DELIMITACIÓN FÍSICA DE LA ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA.

El presente análisis plantea la intervención del sector noroeste del volcán Acatenango. El sitio que alberga la mayor parte de instalaciones de la estación, se localiza en la parte exterior del volcán Acatenango. A 2,5000 msnm. Lado adyacente de la escuela de La Soledad. (Ver fotografías n. 31 y 33 página 106). La zona de



influencia de la Estación, se circunscribe a los poblados cercanos en un radio aproximado de 3 Km. Los pertenecientes a Acatenango y San Miguel Dueñas, de la parte noreste. Ver página 86.



GRÁFICA N. 1
LOCALIZACIÓN DEL VOLCÁN ACATENANGO DENTRO DEL COMPLEJO DE VOLCANES FUEGO Y ACATENANGO

Fuente base; Prahl Redondo, C. E. Guía de Volcanes de Guatemala, P. 10

1.3.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL

El período de estudio del tema de tesis, se encontrará limitado dentro de los años 1990 al 2010.

Debido a que los estudios técnicos realizados con mayor información sobre el área empiezan a surgir desde 1990 en parte de la facultad de agronomía de la USAC.. También SE

considera la factibilidad del estudio realizado por el Consejo nacional De Áreas Protegidas CONAP. Respecto al priorización de acción de los volcanes de Guatemala.

1.3.3 DELIMITACIÓN TÉCNICA

El estudio a realizar tendrá énfasis en los aspectos que ayuden a realizar un propuesta de diseño arquitectónica de una Estación Biológica Científica, que satisfaga los requerimientos o funciones de Investigación, recreación, educación y Administración, con el fin de satisfacer las necesidades de uso dentro de los requerimientos para el manejo ambiental del volcán de Acatenango.

Esto debido a la importancia del manejo ambiental de este volcán como área protegida, la tesis presenta consideraciones estudiadas del manejo, hasta donde concierne a la disciplina de la profesión de arquitectura.

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La crisis ambiental de Guatemala, no es la manifestación de un destino inevitable, sino de crecimiento. Su existencia no es gratuita pues obedece a la ley natural que dice que lo que se siembra es lo que se cosecha.

La palabra crisis significa "Separación", la separación que el ser humano a formado entre él y la naturaleza, por largo tiempo a ocasionado problemas, los cuales van destruyendo el sistema ecológico.

Entre las justificaciones que respaldan el interés por formular el tema de tesis está:



- Dentro de la Políticas generales de la universidad de San Carlos de Guatemala, se plantea el mandato de contribuir al estudio y propuesta de soluciones viables a problemas nacionales que permitan lograr un impacto real y oportuno sobre la sociedad guatemalteca y así mismo que ayuden al desarrollo universitario en su vida académica.
- Existe dentro de la coordinación de comunidades presididas por el caserío La Soledad, Chimaltenango, un interés particular en realización del proyecto, por lo cual se considera necesario, la intervención de la Facultad de Arquitectura. A través de esta tesis.
- El 21 de junio de 1956, se aprueba el acuerdo presidencial, B.1, aún vigente, el cual declara zonas de veda definitivas entre otras a los "Volcanes de toda la República desde su cráter hasta los desniveles del 30%.
- En el artículo 90, de la Ley de Áreas Protegidas. En uno de sus incisos menciona que son áreas protegidas las reservas siguientes:
- Reservas ecológicas y Monumentos naturales constituidos en los conos volcánicos del país.

1.4.1 PROYECTO JUSTIFICABLE SEGÚN AGENDA ESTRATÉGICA 2000-2004 DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. (MARN.)

Dentro de agenda mencionada del Ministerio del medio Ambiente y Recursos Naturales, se encuentran varios puntos donde se hace notar la importancia de apoyar proyectos como el planteado en esta tesis, entre ellos se pueden mencionar:

- Preservar la naturaleza y cultura guatemalteca de interés turístico .
- Impulsar la investigación de la biodiversidad, creando un programa de investigación básica para conocer los recursos existentes.
- Poner énfasis en el diseño de ordenamiento de las zonas en las que se desarrollan programas y proyectos de desarrollo agrícola, forestal y turístico.
- Desarrollo de recursos humanos cambiando los sistemas actuales existentes educación y capacitación, trabajando conjuntamente con el ministerio de Educación.

1.4.2 IMPORTANCIA DEL PROYECTO A NIVEL INTERNACIONAL.

La importancia de este tipo de proyectos va creciendo conforme se va observando a nivel macro, los compromisos de los Acuerdos de Paz, los tratados en la Alianza centroamericana para el Desarrollo (ALIDES), se encuentran en el proceso de realizarse, entre los compromisos que Guatemala adquirió ante la comunidad Internacional están:

- ACUERDO SOBRE ASPECTOS SOCIOECONOMICOS Y SITUACIÓN AGRARIA. 6/5/96.

Impulsar un programa de manejo de los RNR. Recursos Naturales Renovables que incentive la producción forestal y agroforestal sostenible, y proyectos de:



- Artesanía, pequeña y mediana industria que den valor agregado a los productos del bosque.
- Impulsar un programa de desarrollo ecoturístico. Con participación de las comunidades debidamente capacitadas.

En el acuerdo del Corredor Biológico Mesoamericano, (C.B.M.). Se denota la importancia de crear un corredor biológico por país, ya que es la única manera del crear un sistema de áreas protegidas a nivel macro. Con base a los resultados obtenidos se estima una extensión del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) DE 20,831.408 hectáreas lo que representa aproximadamente un 39.8 % de la superficie terrestre total de Centroamérica, Guatemala constituye el 16% del CBM. Y dentro de éste, la cadena volcánica representa un gran aporte.

1.4.3 JUSTIFICACIÓN POR CARACTERÍSTICAS DEL VOLCÁN ACATENANGO.

El Volcán de Acatenango, se encuentra clasificado en el orden de prioridad de acción en el ámbito nacional, debido a su alta representatividad en su ecosistema acompañado de 6 volcanes más. (Estudio reciente realizado por CONAP, 1999, en Guatemala).

1.4.3.1 BELLEZA PAISAJISTA

El volcán posee una belleza paisajista en el se encuentran 4 zonas de vida. En las alturas del mismo se puede observar la ciudad de Guatemala, el Lago de Atitlán, parte de la costa sur.

Sin embargo, lo espectacular según lo comentan los alpinistas nacionales es cuando la cumbre se cubre de nieve.

1.4.3.2 RASGOS GEOMORFOLÓGICOS.

Las tierras no son aptas para cultivos; sólo para parques nacionales, investigación, recreación, protección de cuencas pues presenta una topografía quebrada y escarpada.

1.4.3.3 IMPORTANCIA HISTÓRICA

El Volcán Acatenango está conformado con el volcán de Fuego, lo cual ha despertado un interés particular en geólogos internacionales, últimamente de parte de la Universidad de Génova en Francia, al parecer es llamativa su formación de 3 fases, las que se clasifican en el Viejo Acatenango, el Acatenango y el Yepocapa.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

- Presentar una propuesta preliminar de zonificación de áreas y de componentes de plan de manejo ambiental del Volcán Acatenango, a manera de apoyar al SIGAP. e interesados.
- Contribuir elaborando un estudio que ayude a la pronta acción en las gestiones de manejo en el volcán Acatenango.



1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contribuir con las instituciones encargadas de las actividades de manejo y protección de los recursos naturales, por medio del diseño arquitectónico de la *Estación Biológica Científica*.
- Facilitar la opción de diseño de infraestructura, para el cumplimiento de las actividades de operación de manejo ambiental, en cada función específica: Investigación, Educación, Ecoturismo y Complementaria, por medio de la *Estación Biológica Científica*.

1.5.3 OBJETIVO ACADÉMICO

- Participar en el proyecto de preservación ecológica, de manera técnica, proponiendo una alternativa viable de proyecto de construcción de la *Estación Biológica Científica*.

1.6 RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados directos que se espera tener son:

- Referente al manejo ambiental. Contribuir básicamente en la descripción general, zonificación de áreas y plan de manejo del volcán Acatenango.
- Realizar un proyecto de diseño arquitectónico de "*Estación Biológica Científica*" que llene las expectativas de diseño en el área a ubicar el proyecto, además de satisfacer las necesidades requeridas según el programa.

1.7 IMPACTOS ESPERADOS

Los impactos que se espera obtener son:

- Crear concientización en el lector, para que proteja el medio ambiente, sobre todo las zonas del bosque y los demás recursos que ofrece el volcán.
- Que este documento sirva como precedente, para agilizar el proceso de protección y conservación legal a cargo de las instituciones concernientes.
- Que se valore y se de prioridad a los volcanes como centro de estudios científicos, además de áreas protegidas.
- Dar a conocer las funciones de la *Estación Biológica Científica* y su aporte en las operaciones de manejo ambiental.
- Que la *Estación Biológica Científica*, impacte positivamente en la población del entorno inmediato, facilitando instalaciones de recreo y educación.

1.8 BENEFICIARIOS:

Los beneficiarios directos lo constituyen los pobladores de los lugares El Socorro, El Tesoro, El Campamento, Los Pajales, La Soledad y Finca Concepción, los cuales son pueblos, caseríos, fincas, y parcelamientos pertenecientes a los municipios de Acatenango (Chimaltenango) y San Miguel Dueñas (Sacatépequez).

Como efecto multiplicador también se verán favorecidos los transportistas, comerciantes y



personas establecidas en la zona de influencia, debido a las actividades o funciones básicas de la "Estación", convirtiéndose este en un nodo de influencia mayor, gracias al incremento de visitantes, lo cual promoverá el desarrollo en la zona.

1.9 METODOLOGÍA APLICADA

La investigación esta basada en el método científico, utilizando el sistema experimental, que como su nombre lo indica esta fundamentado en la experiencia conforme al proceso de investigación o conocimientos adquiridos con la practica.

La tesis está formada por 4 partes básicas, conformadas por capítulos, con el fin de facilitar su comprensión y redacción. Ver cuadro No. 1 página 14.

De manera general la investigación, tuvo como proceso de investigación las siguientes fases.

a) Elección de un tema y respectiva evolución.

Este paso se origina por la insatisfacción, en el tratado de este tipo de proyectos. Se produce la limitación conceptual y se formulan los objetivos, toda esta información se encuentra en el capítulo 1 Conceptualización y metodología.

b) Exploración de fuentes de información:

Se exploraron fuentes como: bibliotecas, hemerotecas, fototecas, audiovisuales, archivos, se realizaron entrevistas con personal encargado del medio ambiente en instituciones del ramo.

c) Formulación de un plan de trabajo:

Después de haber realizado las actividades anteriores se procedió a formular las primeras propuestas del plan de trabajo o estructura de tesis, éste se fue sintetizando según el avance de la investigación, con el propósito de alcanzar los objetivos. (Ver diagrama, página siguiente.).

d) Recolección de datos e instrumentos:

Se recolecto información de fuentes primarias y secundarias, respecto a la naturaleza de la investigación y fueron estas: las de campo y la documental, entre los instrumentos se utilizo: libros, documentos técnicos, tesis, leyes, videos, mapas fotografías. En lo referente a la investigación de campo, se utilizaron instrumentos de medición levantamiento de medidas, fotografías de sitios entorno inmediato.

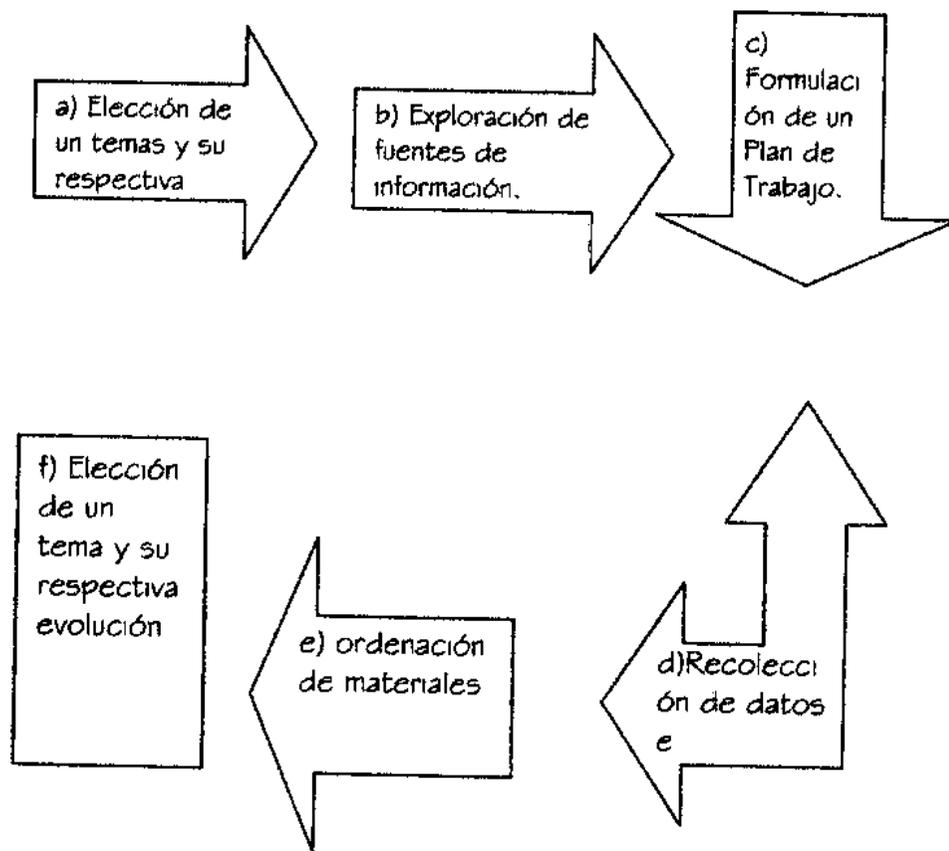
e) Ordenación de los materiales e interpretación de los datos:

Con el propósito de facilitar la comprensión del lector, así como de ordenar los datos de la tesis, se optó por dividir el contenido en 4 partes, prefiendo con ello resaltar los resultados de investigación y sus fundamentos. La interpretación obedece a un orden descendente de la información general del tema, hasta puntualizar con los resultados.

f) Composición del trabajo escrito:

En la composición se utilizó el sistema decimal para la ordenación de capítulos y subdivisiones, ya que éste permite una numeración amplísima.





GRÁFICA N. 2
FASES DE INVESTIGACIÓN

En el proceso de investigación se realizaron actividades de gabinete y de campo.

A continuación se mencionan los instrumentos básicos de consulta y actividades de campo, realizadas en el proceso de investigación, de manera ordenada según la redacción de la presente tesis.

1.9.1 METODOLOGÍA RESULTADOS DE MANEJO

Las actividades en gabinete fueron:

a) Revisión de Bibliográfica:

- La fuente principal de esta tesis, fueron los estudios realizados por el ingeniero Veliz Pérez, Mario, a través de entrevistas y documentos como tesis y revistas, dicha persona tiene más de 12 años de estudiar el volcán de Acatenango, es el actual director del Herbario "Bigua" de la Escuela de Biología, de la USAC. Quien participa directamente en el estudio de las riquezas biológicas que tiene dicho volcán.

Se consultaron libros, relacionados con el tema del medio ambiente, parques y áreas protegidas de autores internacionales; e información de carácter nacional como: Estudios técnicos, tesis de maestría, documentos técnicos legales, leyes sobre el medio ambiente, tesis sobre casos análogos y aspectos jurídicos. Resaltando los documentos realizados por el CONAP, a través del entonces director ing. Juventino Galvez.

- Ubicación exacta del área en un mapa cartográfico escala 1/50,000. obtenida en el instituto Geográfico Militar. (IGM).
- Visitas y reuniones para recabar información con funcionarios de las entidades siguientes:
- Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, en la unidad técnica de desarrollo y fortalecimiento de la



propiedad de la tierra, PROTIERRA. Unidad Técnico jurídica, para conocer el estado legal de fincas, en las faldas del volcán.

□ Dirección General de Bosques, INAB. Supuesto coadministrador con CONAP del volcán Acatenango, para conocer el interés de esta institución en brindar asistencia técnica, entrevista directa con el Ing. Juan Carlos Rosito, encargado del departamento forestal (17-8-2001).

□ Comisión Nacional de Áreas protegidas (CONAP), coadministrador juntamente con el INAB. del volcán Acatenango. Entrevistas directas, con los encargados de los departamentos de conservación, asuntos legales, flora u fauna. Con el propósito de conocer cual ha sido el interés y acciones por proteger dicho volcán.

□ Centro de Datos para la Conservación del Centro de estudios Conservacionistas (CDC-CECON), para revisar las instituciones sobre el tema y en el área de estudios.

□ Se realizaron comparaciones entre los mapas de la hoja cartográfica general del IGN. Y los mapas de estudio elaborados por el Ing. Mario Veliz, llegando a la conclusión que se tomarían como mapas de estudio en la presente tesis, los realizados por el Ingeniero ya mencionado, debido a su exactitud y a los intereses particulares de la presente, habiendo realizado, desde luego comparaciones basadas en la realidad por medio de visitas al volcán.

□ La propuesta de zonificación: se obtuvo a partir de la comparación de uso del suelo,³ además se realizaron estudios previos sobre teorías y recomendaciones para zonificar áreas, estudio de casos análogos y se determinó las zonas de uso del volcán; según objetivos de la misma, basados en el reglamento de Ley de áreas protegidas de Guatemala.

b) TRABAJO DE CAMPO

Las actividades relevantes en el trabajo de campo fueron:

□ Visitas de conocimiento de área (volcán Acatenango lugares circunvecinos. (2-12-2000, 25-7-2001 y 20-6-2002).

□ Visitas a las municipalidades y lugares cercanos al área del volcán Acatenango: San Miguel Dueñas, Alotenango, Yepocapa, Acatenango.

□ Estudio de documentación, en la Estación del INSIVUMENH, del departamento de Vulcanología y Climatología. Información registrada de la Estación en Santa María de Jesús Sacatepéquez y la Estación localizada en la Alameda Icta, Chimaltenango la cual es la más cercana al volcán en estudio.

□ Entrevistas a través de encuestas a miembros de las comunidades cercanas, para conocer cuáles son sus apreciaciones sobre el futuro manejo del volcán y sus necesidades, área de La Soledad, representantes del comité de Padres de alumnos, y de vecinos, (25-7-2001).

³ VELIZ PEREZ, M.E. OTROS. Ciencia y Tecnología, Guate. 1997 P. 31



- Chequeo y comparación de mapas de estudio para zonificación de áreas, en actividades de campo.
- Representantes del comité de padres de alumnos y de vecinos (25-7-2001)
- Chequeo y comparación de mapas base de estudio, para zonificación de áreas en actividades de campo.

1.9.2 METODOLOGÍA DE RESULTADOS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Las actividades de gabinete fueron:

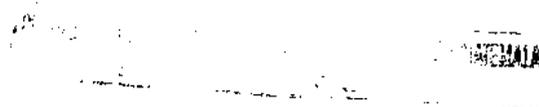
a) Revisión bibliográfica:

- En la primera fase de la investigación se realizaron actividades de planteamiento del proyecto, recopilación de información y estudio de casos análogos.
- La segunda fase fue el ordenamiento de datos; la comparación y clasificación de alternativas se realizó un programa de necesidades.
- La tercera fase fue la prefiguración: a través de matrices y diagramas de relaciones.
- La cuarta fase fue la figuración: Conformada por la propuesta del sistema constructivo y propuesta del diseño arquitectónico, de la *Estación Biológica del Volcán de Acatenango*.

b) Investigación de campo.

- En las visitas realizadas de campo, se realizaron estudios de sitio, orientaciones de terreno, áreas aproximadas, instalaciones, estudio de casos análogos.

En la siguiente página se muestra un cuadro donde se describe de manera resumida el ordenamiento de las fases del trabajo de tesis.



CUADRO N. 1
ESQUEMA DE ORDENAMIENTO DE FASES DE TRABAJO DE TESIS

PARTES	CAPÍTULOS Y DESCRIPCIÓN DE PARTES	NATURALEZA DE LA INVESTIGACIÓN
PARTE N. I CONCEPTUALIZACIÓN Y METODOLOGÍA	Capítulo I. Conceptualización y Metodología.	Se realizaron actividades de investigación documental y de campo.
PARTE N. II TEORIZACIÓN Y MARCO LEGAL	Capítulo II Medio Ambiente y Generalidades. Capítulo III Aspectos legales Áreas Protegidas y Conceptualización de Planes de Manejo. Capítulo IV, Estudio de Casos Análogos, Conceptualización y Funciones de Estación Biológica Científica.	Se realizó investigación documental, por medio de fuentes secundarias, utilizando técnicas como: resúmenes, lecturas, subrayado, observación de videos. Entre los instrumentos se consultaron, documentos técnicos, leyes, libros, videos, mapas.
PARTE N. III CARACTERÍSTICAS DEL TERRITORIO Y VOLCANES	Capítulo V, Historia Eruptiva del Volcán Acatenango. Capítulo VI, Estudio Regional y Local del Volcán Acatenango.	
PARTE N. IV PROCESO DE DISEÑO Y RESULTADOS	Capítulo VII, Análisis del Área de Intervención, Ubicación del Proyecto. Capítulo VIII, Usuanos y Agentes. Capítulo IX, Prefiguración y Premisas Generales de Diseño. Capítulo X Resultados de Diseño Arquitectónico y Manejo.	Se realizaron investigaciones de campo y documentales, en lo referente a la primera, de origen primario, se utilizó técnicas de observación (visitas y reconocimiento del lugar del proyecto, volcán) y entrevista, utilizando instrumentos como cámaras fotográficas, cuaderno de notas. En la investigación documental, se consultó fuentes secundarias, aplicando técnicas de lectura, resúmenes, subrayado. En lo que respecta a los instrumentos tenemos, documentos, tesis, leyes, videos, mapas.
	Anexos y conclusiones	

Fuente base; Chávez Zepeda, Juan José. Elaboración de Proyectos de Investigación. Guatemala. P. 75
Elaboración propia.



PARTE II
TEORIZACIÓN Y MARCO LEGAL
CAPÍTULO I I
MEDIO AMBIENTE Y
GENERALIDADES



PARTE II
TEORIZACIÓN Y MARCO LEGAL
CAPÍTULO II
MEDIO AMBIENTE - GENERALIDADES

2. MEDIO AMBIENTE- GENERALIDADES

Los antecedentes históricos de la protección y mejoramiento del medio ambiente en Guatemala, se remontan a la conferencia realizada en Estocolmo Suecia en 1972, en esa ocasión al suscribir la Declaración de Principios de la Conferencia, nuestro país se comprometió a adoptar medidas institucionales que permitirán elevar la calidad de vida de los guatemaltecos.

El medio ambiente puede considerarse como biosfera en que engloba a todos los seres vivos de la tierra, el agua, aire y otros, lo que constituye el hábitat.

El término medio ambiente se ha generalizado para cubrir otras esferas de la actividad humana y es así que se habla de una ambiente físico, biológico, social, económico, político, que se entrelazan entre sí.

Habiendo definido lo que se entiende por medio ambiente y del cual conocen sus elementos, comportamientos, el ser humano como ente participativo en el manejo de los recursos que ofrece el medio ambiente, trata de proteger los mismos.

Por recursos naturales debe entenderse, como todos los elementos originales con que ha sido dotada naturalmente la tierra: aire, agua, bosques, tierra agrícola, minerales, etc.

Corrientemente se clasifican los recursos naturales en dos categorías: renovables y no renovables o agotables. Los renovables comprenden, el aire, agua, bosques, etc. los no

renovables comprenden los minerales y la mayor parte las fuentes de energía, combustibles, fósiles, carbón, etc.

Al hablar de recursos naturales implícitamente se está hablando de medio ambiente. La Naturaleza es toda la creación y los recursos naturales.

Guatemala por su ubicación geográfica, es uno de los países que cuenta con diversidad de recursos naturales, de los cuales algunos no se han sabido manejar, por ello el país sufre el deterioro del medio ambiente y sus recursos. Surge la necesidad de crear políticas que protejan los ecosistemas.

El ecosistema es la unidad básica de interacción de los organismos vivos, entre sí y sobre el ambiente de un espacio determinado.

También se entiende por ecosistema, a la unidad funcional de base en la ecología, que incluye los seres vivos y el medio ambiente en que viven, con las interacciones recíprocas entre medio y organismos.

En Guatemala existen 14 zonas de vida, que por lo general son áreas protegidas, algunas ya declaradas y otras en proceso de serlas.

La ciencia que estudia las interdependencias⁴ entre los seres vivos y el ambiente en el cual habitan se conoce como Ecología, palabra que viene del Latín OIKOS, que significa hogar o patrimonio. En término sencillo se comprende como ecología la ciencia que se encarga del estudio de las relaciones entre los seres vivos y el medio ambiente en que viven.

Los seres vivos que pueblan la tierra viven en una zona que

⁴ MILLER, G. TYLER. Ecología y Medio Ambiente. 1994 P. 20



los científicos han llamado biosfera. Quiere decir entonces, que la biosfera es la parte de la tierra en donde es posible la vida.

La vida de todo organismo depende de su ambiente, de él toman las sustancias que necesitan para vivir y reproducirse.

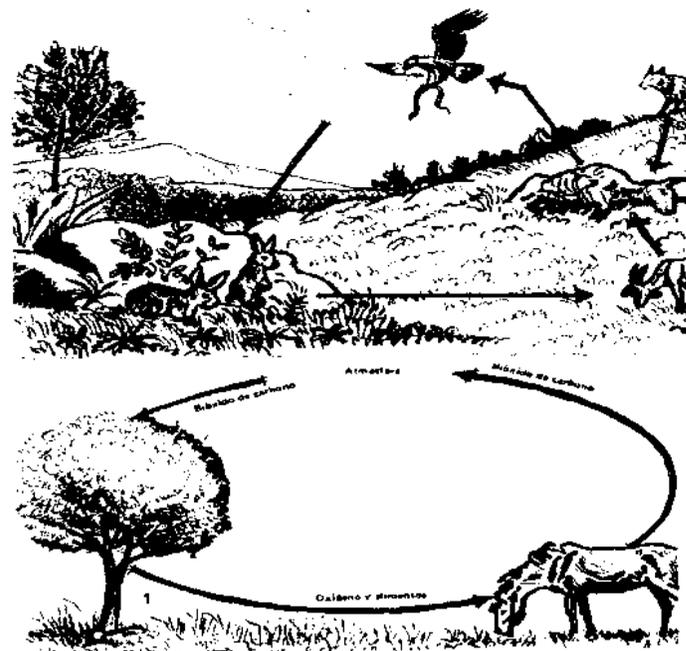
En la naturaleza se encuentran muchos ejemplos de las relaciones entre los organismos vivos, algunos de estos involucran la alimentación, cada uno de ellos viene a ser una parte pequeña de un eslabón, de lo que se ha llamado una cadena de alimentos.

El carbono necesario para formar estos compuestos se encuentra en forma de bióxido de carbono en el aire y disuelto en el agua. Es utilizado por las plantas verdes en la fotosíntesis. La naturaleza realiza su transformación a través de ciclos de vida, por ejemplo: ciclo de carbono, ciclo de oxígeno, el ciclo de agua, ciclo de nitrógeno.

A un grupo de organismos que viven junto en el mismo ambiente se le llama Comunidad. Estos organismos no viven aisladamente; cada uno afecta a los otros, están los que son productores como las plantas verdes; otros que son consumidores como los animales y las bacterias que dependen de las plantas verdes.

2.1 DEGRADACIÓN AMBIENTAL.

Las sociedades modernas en su afán por alcanzar cada vez mayores niveles de productividad no se preocupan de la preservación de los recursos naturales, esto ha traído consigo efectos devastadores para el equilibrio del medio ambiente. Es larga la lista de tragedias y calamidades que actualmente vive el ecosistema, esta situación a provocado el despertar de la conciencia del hombre con respecto al tema.



CADENA ALIMENTICIA
GRÁFICA N. 3

Según el sistema de clasificación de L.R. Holdrich, se considera la existencia de 14 zonas de vida definidas en el país, la superficie total del país corresponde ecológicamente a la región latitudinal subtropical con pequeñas inclusiones en la región tropical.

En Guatemala más del 72% de los suelos son de vocación forestal, es decir que los suelos en pendiente y profundidad toleran a largo plazo, exclusivamente la producción forestal sostenida. Pero sólo esto no basta para lograr un desarrollo forestal, lo cual se evidencia que para 1989 el 40 % de la superficie del país estaba cubierta por bosque de 4 tipos:



- Bosque latifoliados (selvas), Izabal, Peten, Norte de Alta Verapaz, Quiché, Huehuetenango.
- Bosques de Coníferas.
- Bosques mixtos.
- Bosques Manglares, costas marítimas Atlántico y Pacífico.

En Guatemala la deforestación es de 50000Has por año, la reforestación al año es de 25000 Has. Siendo un déficit de cobertura boscosa año de 47500 Has.

La contaminación del hombre significa la introducción de un cambio perjudicial en los elementos particulares de interés, tales como la constitución y calidad de agua, del aire o del suelo, hasta cierto punto las actividades biológicas de todos los organismos producen alguna contaminación del ambiente por desechos, pero el hombre con su tecnología moderna ha aumentado su contribución en varios órdenes de magnitud.

Entre los avances más significativos destaca el hecho que todas las constituciones políticas que han entrado en vigor desde 1972, contienen reglas para la protección del medio ambiente y otras han sido reformadas.

Los problemas más urgentes, que son motivo de mortalidad, se originan por la contaminación provocada por industrias y escasez de agua, alimentos, contaminación del aire por partículas tóxicas etc.

En Latinoamérica las causas de la contaminación, tienen su fundamento en factores de carácter social, por ejemplo: pobreza, subdesarrollo humano, presentes en la mayoría de la población.

2.2 DESARROLLO SOSTENIBLE

Se considera como una modalidad de desarrollo económico el que postula la utilización de los recursos para la satisfacción de las necesidades actuales y de las futuras generaciones de la población mediante la maximización de la ciencia funcional de los ecosistemas a largo plazo empleando una tecnología adecuada para este fin y la plena utilización de las potencialidades humanas dentro de un esquema Institucional que permita la participación de la población en las decisiones fundamentales.

La palabra desarrollo sostenido³ no es más que una antigua terminología, se toma como sinónimo de progreso, el caso es que en países como el nuestro en que la palabra desarrollo es un mito, no tiene aplicación, el desarrollo comprende las áreas económicas, políticas y sociales y en medida estará determinado el medio ambiente. El desarrollo de un país está supeditado a la intervención del hombre en los sistemas naturales, como sucede en la habitación de nuevas tierras agrícolas, explotación de bosques comerciales, en cuales suponen la participación del hombre, aunque no sea en forma dañina. Es decir aunque no es malo explotar el área boscosa o explotar la cuenca de mariscos, si la explotación ha sido planificada y ejecutada para evitar efectos dañinos.

Lo que conviene poner de relieve es que el desarrollo sostenido no es un estado de cosas fijas, sino un proceso de cambio continuo para adaptarse a las condiciones relativas a la explotación de recursos. El desarrollo sostenible sólo será posible si el tamaño de la población y su crecimiento se encuentra en armonía con el potencial cambiante del ecosistema.

³ RAMIREZ PERDOMO, R. Las Áreas Protegidas y su Regulación Legal (Guatemala, 1990) P. 37



El desarrollo sostenido significa que las cosas están en constante cambio y no en forma estática como actualmente se encuentra.

2.3 EDUCACIÓN AMBIENTAL.

Educación ambiental es la reorientación y articulación de las diversas disciplinas y experiencias educativas que facilitan la percepción integrada del medio ambiente,⁶ haciendo posible una acción más racional y capaz de responder a las necesidades sociales. Tiene por objetivo transmitir conocimientos, formar valores, desarrollar competencias y comportamientos que puedan favorecer la comprensión y la solución de los problemas ambientales.

Esta educación debe contribuir a formar guatemaltecos que vivan de manera tal que sus acciones no perjudiquen el medio ambiente que les rodea y les permita contribuir al desarrollo de sus comunidades. Uno de los principales objetivos de la educación ambiental consiste en que el ser humano comprenda la naturaleza compleja del medio ambiente, resultante de la integración de sus componentes biológicos, físicos, sociales y culturales.

2.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

La educación ambiental debe impartirse a personas de todas las edades, a todos los niveles y en el marco de la educación formal y informal, Los medios de comunicación social tienen la gran responsabilidad de poner sus enormes recursos al servicio de esa misión educativa. Los especialistas en cuestiones del medio ambiente, así como aquellos cuyas acciones y decisiones pueden repercutir de

manera perceptible en el medio ambiente, han de recibir en el curso de su formación los conocimientos y aptitudes necesarias y adquirir plenamente el sentido de sus responsabilidades en ese respecto.

A continuación se mencionan algunos de los lineamientos generales de la educación ambiental.

- ❑ La educación ambiental debe orientarse en el sentido de la resolución de los problemas concretos del medio humano
- ❑ Implica un informe interdisciplinario, necesario para el estudio de las interrelaciones entre los diversos elementos de educación ambiental debe sobre todo, suscitar nuevos conocimientos fundamentales y nuevos enfoques dentro de una política global de educación.
- ❑ La educación ambiental debe sobre todo, suscitar nuevos conocimientos fundamentales y nuevos enfoques dentro de una política global de educación.
- ❑ La educación ambiental debe constituir un proceso permanente y estar orientada hacia el futuro.

2.3.2 FINALIDADES DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

Los fines que percibe la educación ambiental son los siguientes:

- ❑ Que el ser humano comprenda la naturaleza compleja del medio ambiente, resultante de la interacción de sus aspectos biológicos, físicos, sociales y culturales.

⁶ CONAMA, Estrategia Nacional de educación ambiental. Guate. 1999 P. 5



- Promover una utilización reflexiva y prudente de los recursos del universo para la satisfacción de las necesidades de la humanidad.
- Contribuir a que se perciba claramente la importancia del medio ambiente en las actividades de desarrollo económico, social y cultural.
- Desarrollar un sentido de responsabilidad y de solidaridad entre los países y las regiones cualesquiera que sea su grado de desarrollo, como fundamento de un orden institucional que garantice la conservación y mejora del medio humano.

2.3.3 PROPUESTA DE LÍNEAS DE ACCIÓN

A continuación se presentan siete líneas de acción, enfatizando las más relevantes y de interés para la presente tesis. Son producto de la revisión de la Estrategia Internacional de Acción en Materia de Educación y Formación Ambientales,⁷ e incluyen los resultados del primer Taller de Estrategia nacional de Educación ambiental, que se realizó en Guatemala en marzo del 1990.

- Línea de Acción 1. Sistema de información y comunicación
- Línea de Acción 2. Investigación y experimentación
- Línea de Acción 3. Educación ambiental en el subsector formal
- Línea de Acción 4. Educación ambiental en el subsector informal.
- Línea de Acción 5. Capacitación de recursos humanos.
- Línea de Acción 6. Cooperación interinstitucional a escala nacional e internacional.

⁷ CONAMA. Estrategia nacional de Educación Ambiental. Guate. 1999

- Línea de Acción 7. Evaluación y seguimiento.

2.3.3.1 Línea de Acción 3. Educación Ambiental en el Subsector Formal.

Tiene como objetivo el fomentar la educación ambiental en el subsector formal, mediante elaboración de programas de estudio y materiales didácticos para la enseñanza general.

Actividades sugeridas:

Reforzar la educación ambiental en los programas de estudio de los niveles preprimario, primario, secundario y superior del país.

- Diseñar y proveer a las escuelas del país de recursos y materiales didácticos para la educación ambiental, mediante la cooperación interinstitucional.
- Propiciar la participación conjunta de escuelas universidades, instituciones privadas, públicas y otras organizaciones y empresas del país en actividades de educación ambiental.

2.3.3.2 Línea de Acción 4. Educación Ambiental en el Subsector no Formal.

Tiene como objetivo, el Intensificar acciones de información al público sobre educación ambiental y fomentar el desarrollo de una ética ambiental.

Actividades sugeridas:

- Desarrollar programas de concienciación ambiental, dirigidos a líderes comunitarios, decisiones políticos y económicos, empresarios, comunicadores sociales y cuadros técnicos en general.



- Apoyar las acciones realizadas por las distintas instituciones que promueven alternativas de manejo de recursos naturales y utilización de tecnología apropiada con un enfoque de desarrollo sostenido.
- Concursos y otras actividades a nivel nacional, regional, departamental y/o local, identificar grupos organizados para apoyar y multiplicar acciones educativas en el área ambiental y utilizar los medios de comunicación y las nuevas tecnologías en los programas extraescolares para informar al público acerca del medio ambiente y desarrollar una sensibilidad y ética ambiental

La educación en Guatemala a retomado un proceso de educación desde 1990, a través de la aprobación de la Estrategia nacional de educación ambiental.

2.4 TURISMO

Se entiende como la actividad que el ser humano realiza durante su tiempo libre y que consiste en trasladarse de un lugar a otro de forma voluntaria, ya sea hacia regiones de su mismo país o a otros países personales; cuya permanencia debe sobrepasar las 24 horas lo que convierte multisectorial que requiere la concurrencia de diversas áreas productivas, agrícola, privados para proporcionar los bienes y los servicios utilizados pro los turistas.

2.4.1 TURISTA

Se entiende por turista

- El nacional o el extranjero residente, que con fines de recreo, deporte, salud, estudio, vacaciones, religión,

misiones y/o reuniones, se traslade de un lugar a otro de la república, y

- El extranjero que con los mismos fines ingrese al país.
- Se entiende por visitante: En su categoría más amplia e incluye turistas y visitantes del día.

Por su parte, la Organización Mundial del Turismo (OMT), define al turista internacional, como "Toda Persona que viaja a un país distinto de aquel en el que tiene su residencia habitual, pero fuera de su entorno que efectúa una estancia de por lo menos una noche, pero no superior a un año y cuyo motivo principal de visita, no es el de ejercer una actividad que se remunere en el país visitado.

Entre los tipos de turismo tenemos:

- **TURISMO RECEPTIVO:**
Los turistas residentes en el extranjero que visitan Guatemala.
- **TURISMO EMISOR:**
Los TURISTAS guatemaltecos que salen del país, para visitar otros lugares.

En Guatemala la actividad turística se desarrolló en gran escala, en la década de 1980, era la principal actividad generadora de divisas, pero con el recrudecimiento de la violencia de los años comprendidos entre 1978 y 1984, el turismo se desplomó. Pero en la década de los 90 resurge como una industria que puede llegar a significar un fuerte dinamismo en el siglo XX, a través de nuevas modalidades como el Ecoturismo y el Agroturismo a escala mundial.

Estudios del INGUAT, indican que a través de una buena planificación y estrategias para el desarrollo de este

⁸ INGUAT, Documento de Turismo y Estadística. Guate. 1994 P. 4



Sistema Producto, podría producirse del turismo en una buena forma de ecodesarrollo. Pero para que el turismo se desarrolle plenamente y equilibradamente, tiene que contar con 4 bases: los recursos turísticos (arqueológicos, culturales y naturales), la infraestructura, servicios turísticos, la integración de las comunidades circundantes y publicidad.

Es por ello que el INGUAT, ha incorporado entre sus actividades el impulso al desarrollo turístico sostenible, y capacita operadores y empresarios turísticos con sensibilidad a los valores naturales, culturales y a la fragilidad y capacidad soporte de los recursos turísticos del país, buscando promover un turismo selectivo, estimular el desarrollo sustentable intentando conservar y proteger los principales ecosistemas mediante el turismo ecológico, cultural y otros de gran potencialidad.

2.4.2 SISTEMA TURÍSTICO GUATEMALA

En Guatemala el turismo está dirigido por el Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT), el cual ha dividido al país en siete áreas a las que ha denominado Sistema Producto, las cuales se han clasificado de acuerdo a sus atractivos potenciales turísticos, ver gráfica P. 22.

El sistema turístico nacional está subdividido en dependencias de la administración pública y organizaciones privadas, a las cuales se les denomina "Superestructura del sistema turístico, cuya función es controlar la eficiencia del sistema, vigilando el funcionamiento e interrelación de sus partes.

El Instituto Guatemalteco de turismo INGUAT, consta de estrategias de planificación, para lo cual se ha logrado definir territorialmente las distintas opciones de turismo para definir

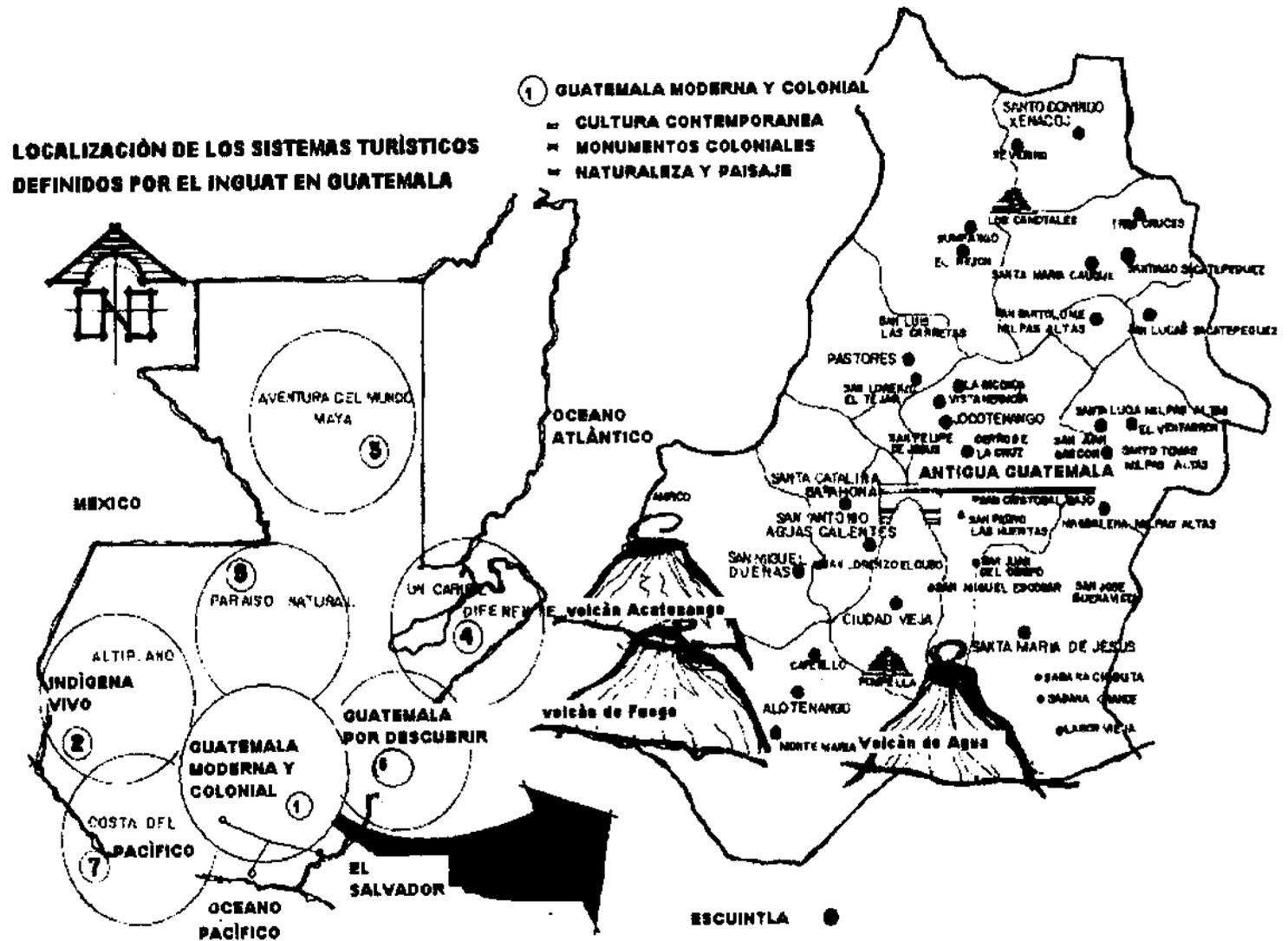
estrategias turísticas, se ha dividido el país en 7 sistemas turísticos, debido a su potencial, siendo estos: (ver gráficas en la siguiente página.)

1. Guatemala moderna y colonial (Guatemala y Sácatepequez).
2. Altiplano indígena vivo (Huehuetenango, san Marcos, Quetzaltenango, Totonicapán y Sololá).
3. Aventuras en el mundo maya (Petèn).
4. Un Caribe diferente (Izabal).
5. Paraíso natural (Alta y Baja Verapaz).
6. Guatemala por descubrir (Chiquimula, Zacapa, el Progreso, Jalapa y el Norte de Jutiapa y Santa Rosa).
7. Costa del Pacífico (Suchitepéquez, Retalhuleo, Escuintla y el Sur de Jutiapa y Santa Rosa).

Los atractivos naturales forman parte de un espacio físico determinado, que al ser visitado requiere de la prestación de servicios de apoyo como: hoteles, restaurantes, agencias de viaje, etc.

El volcán Acatenango, se encuentra aproximadamente a 20 Km. de la Ciudad Vieja Antigua Guatemala, que es el sector de más afluencia de turistas. Aunque no necesariamente todos los turistas o visitantes, llevan el objetivo de contacto con la naturaleza, en la actualidad de parte del INGUAT, y Agencias de turismo, lo establecen en sus circuitos de recorrido.





GRÁFICA N.4
 SITIOS TURÍSTICOS PROPUESTOS POR EL INGUAT/ CIRCUITO TURÍSTICO EN ANTIGUA GUATEMALA
 FUENTE: INGUAT. ELABORACIÓN PROPIA.



2.5 PAISAJE

Paisaje no es la expresión física de un área, sin nuestra visión de esa área; nosotros mismos estamos incluidos en el concepto

La imagen sensorial o perceptual de determinado medio es lo que llamamos paisaje; de tal manera que el paisaje no es la expresión física de un área, sino nuestra visión de esa área; nosotros mismos estamos incluidos en el concepto, con nuestra capacidad perceptiva y nuestras posibles reacciones. Debido a las actividades del hombre y las consecuencias de éstas, el paisaje se puede dividir en tres categorías.

2.5.1 PAISAJE NATURAL.

Es aquel que ofrece una naturaleza virgen o poco alterada por la mano del hombre y ofrece la individual de sus componentes, característicos de la región de cada país.

2.5.2 PAISAJE NATURAL ADAPTADO O RURAL

En este tipo de paisaje prevalecen especies naturales del medio, pero con adaptaciones hechas por la intervención del hombre, para generar espacios en donde realizar actividades productivas de arar la tierra fértil, construcción de canales de riego, explotación minera, plantaciones, etc.

2.5.3 PAISAJE ARTIFICIAL

En este tipo de paisaje predominan los espacios artificiales, su máxima expresión es la ciudad, en donde la función de lo natural está en un segundo plano, utilizándose como decoración del medio ambiente artificial.

2.6 VOLCANES

Los volcanes son elevaciones en la superficie terrestre, de aspecto majestuosos, casi siempre en forma de cono. La mayoría de ellos se formarán hace mucho tiempo y están ya inactivos; otros son más recientes, de los cuales unos todavía están en actualidad.

Los volcanes son perforaciones de la corteza terrestre, de las que escapan a la superficie rocas fundidas y gases. Las amenazas volcánicas se derivan de dos clases de erupciones:⁹

- ❑ El foco volcánico, que es el punto de origen de bajo de la tierra.
- ❑ La Chimenea por la cual salen los materiales a la superficie.
- ❑ El cráter que es la hueco en la cumbre de la montaña volcánica.
- ❑ El cono que es la montaña misma, compuesta de los materiales arrojados en la erupción.
- ❑ Cráteres adventicios, que se hallan por los lados del cono principal. Ver gráfica N. 5 página 24.

Unos volcanes son activos y otros parecen ya extintos. Las amenazas volcánicas derivan de dos clases de erupciones:

- ❑ Erupciones explosivas: Se originan por la rápida disolución y expansión de gas desprendido por las rocas fundidas al aproximarse éstas a la superficie terrestre. Las explosiones imponen una amenaza al desparramar bloques y fragmentos de rocas y lava, a distancias variantes del origen.

⁹ INSIVUMENH. Estructura de la tierra Interna. Guate. 1992. P. 10



- Erupciones efusivas: la mayor amenaza impuesta por éstas es el flujo de materiales y no las explosiones en sí. Los flujos varían en naturaleza: fango, ceniza, lava y cantidad su origen puede provenir de diferentes fuentes. Su acción está determinada por la gravedad, la topografía que los rodea y viscosidad del material.

La forma exterior de los volcanes es muy diversa, los hay con un solo cono y con varios. Si el cráter varía frecuentemente de lugar, puede originarse toda una montaña.

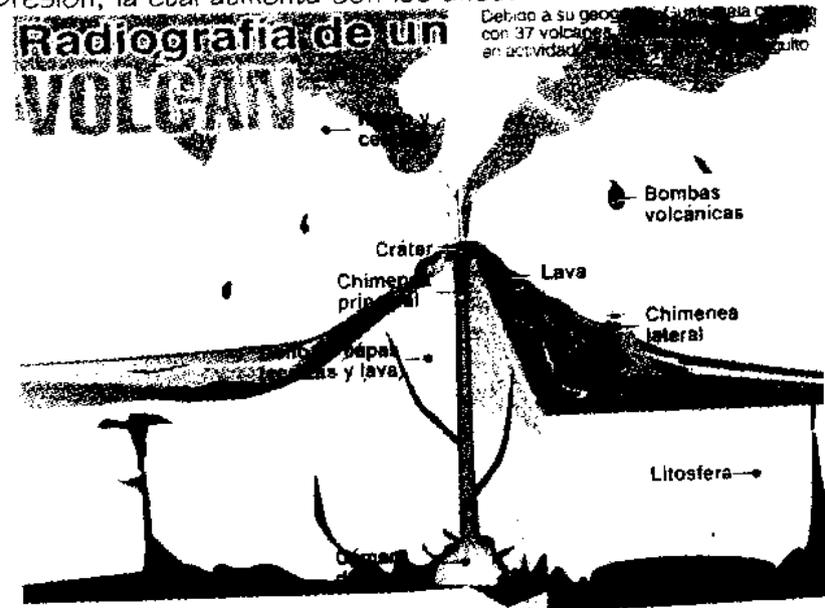
Los cuatro tipos elementales de volcanes son:

- El Hawaiano; Lava fluida y pocos materiales de proyección.
- Estromboliano: Cono formado por materiales de proyección y largas coladas de lava que rebasan en el cono.
- Vulcaniano: Erupciones muy violentas que destruyen la parte superior del volcán.
- Peleano: Lava muy poco fluida que forma una aguja o domo que sobresale del volcán.

En Guatemala no tenemos volcanes tipo hawaiano, pero tenemos tipo Estromboliano (volcán de Pacaya), tipo Vulcaniano (Volcán de fuego) y el tipo Peleano (Volcanes Cerro Quemado y Santiaguito).

Los volcanes se originan en lugares donde se calienta la roca fundida. La causa del calor no se conoce con seguridad. Hoy día, algunos creen que la desintegración de elementos radioactivos produce el calor, el cual se acumula en estas rocas hasta que la temperatura es muy alta. Provocando ésta que las rocas puedan fundirse. Varios gases son producidos

por las rocas calientes, junto con el vapor de agua causan la presión, la cual aumenta con los años.



GRÁFICA N. 5
ESTRUCTURA DE VOLCÁN
Fuente INSIVUMENH. Sección de Vulcanología.

La temperatura es bastante alta para fundir la roca profunda, ésta fluye de la abertura, a menudo sin violencia, se llama "Lava" a la roca fundida que alcanza la superficie.

Las rocas fundidas en los volcanes de Centroamérica generalmente contienen muchos gases disueltos. Al llegar la lava a la superficie, los gases forman burbujas que frecuentemente quedan en la lava, mientras esta se solidifica. Cuando hay pocas burbujas, la roca se llama "esconia". Cuando hay muchas, se llama "piedra pómez".



Es común en Centroamérica que las burbujas en la lava revienten y ésta se desintegre en partículas pequeñas llamadas "Cenizas". Estas son ligeras y llevadas hacia arriba por los gases calientes. Luego las cenizas caen alrededor de la abertura del volcán, formando un cono.

Para encontrar las burbujas examina una muestra de escoria, piedra pómez y cenizas.

El escape de gases y lava del volcán disminuye la presión y la erupción termina. La roca fundida que queda en la chimenea del volcán se enfría y se solidifica tapando la abertura. Si la presión no aumenta otra vez, el volcán se extingue, si aumenta lentamente pasarán mucho años antes de que el volcán haga erupción nuevamente, si la presión aumenta rápidamente, nuevas erupciones seguirán en intervalos frecuentes.

Frecuentemente sobre un volcán en erupción se ve una columna oscura. Esta es una mezcla de cenizas finas y nubes de vapor de agua condensado. No es humo, porque en un volcán no hay fuego. Por la noche, un volcán da la impresión de estar ardiendo; esto se debe a la luz de las rocas incandescentes que se reflejan en las nubes de la columna.

El vapor de agua es el más común entre los gases y constituye del 60 hasta el 90 % de gases expelidos. Junto con el vapor de agua y por orden de abundancia, salen también bióxido de carbono, nitrógeno, bióxido de azufre, ácido clorhídrico y otros ácidos; lo mismo que cloruro volátiles de hierro, potasio y otros minerales.



El Pacaya continúa lanzando vapores de agua.

FOTOGRAFÍA N.4
VISTA DEL VOLCÁN DE PACAYA

2.6.1 VOLCANES DE GUATEMALA

El impacto que provocan las zonas boscosas de los volcanes, a escala nacional e internacional es muy representativo, esto lo demuestran los siguientes resultados: De las 91 áreas protegidas declaradas,¹⁰ 37 son volcanes que conforman, prácticamente el Corredor Biológico Nacional, ya que el 66% del bosque latifoliado de las áreas de protección se encuentran en cerros y volcanes.

Con base a los resultados obtenidos se estima una extensión del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) de 20,831.408 hectáreas lo que representa aproximadamente un 39.8% de la superficie terrestre total de Centroamérica. Guatemala constituye el 16% del CBM. Dentro de éste, la cadena volcánica representa un gran aporte.

Generalmente se estima que Guatemala posee 33 volcanes reconocidos por la Guía de Volcanes, aunque alpinistas

¹⁰ CONAP. Volcanes de Guatemala. Guate. 1999 P. 10



reconocidos establecen que existen 37, lo que sucede es que existen volcanes inactivos que los confunden con cerros. El CONAP, en el estudio realizado identifica 37.

Los volcanes se encuentran en 3 hileras paralelas al Océano Pacífico, a una distancia de éste entre los 80 y 100 kilómetros, formando una cadena de frontera a frontera de alrededor de 380 kilómetros de longitud.

La mayoría de estos volcanes están apagados o extintos. Destacan cinco como históricamente activos hasta la fecha; Tacaná, Santa María, Santiaguillo, Fuego y Pacaya.

El listado en orden alfabético de los 37 volcanes incluye; Acatenango, Agua, Alzatate, Amayo, Atitlán, Cerro Quemado, Cerro Redondo, Cruz Quemada, Culma, Cuxliquel, Chicabal, Chingo, Fuego, Ipala, Ixtepeque, Jumay, Jumaytepeque, Lacandón, Las Víboras, Monte Rico, Moyuta, Pacaya, Quezaltepe, San Antonio, San Pedro, Santa, Santo Tomás, Santiaguillo, Siete Orejas, Suchitan, Tacaná, Tahuatlán, Tajumulco, Tecuamburro, Tobón, San Lucas Tolimán y Zunil.

Los volcanes de mayor altura se encuentran en el departamento de San Marcos, destacando el volcán de Tajumulco, como el punto más alto de toda Mesoamérica. Ver mapa de volcanes en la página siguiente.

2.6.1.1 PRIORIZACIÓN DE ACCIÓN DE VOLCANES DE GUATEMALA SEGÚN CONAP

La información que se presenta a continuación se basa en el estudio técnico que realizó la Secretaría Ejecutiva del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, CONAP. El cual tiene

como propósito conocer la relevancia de 7 volcanes de Guatemala.

La importancia de los volcanes radica obviamente en los beneficios que estos monumentos naturales ofrecen en su relación con el medio ambiente, se mencionan los siguientes:

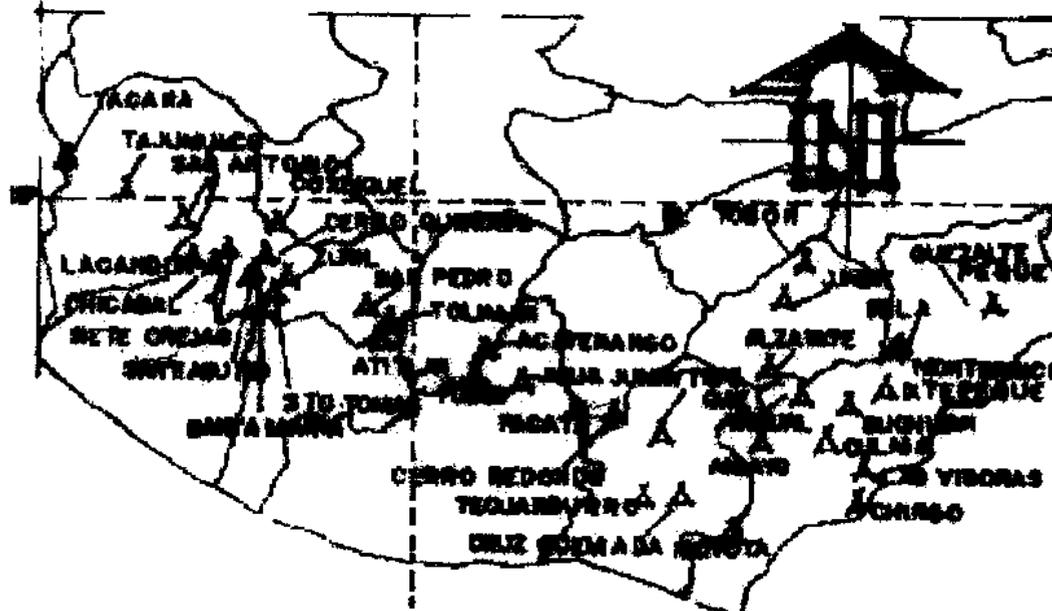
□ BELLEZA ESCÉNICA

El turismo está siendo utilizado en muchos países como fuente de financiamiento adicional para el sistema de áreas protegidas, como medio de ganancia para grupos vecinos a las áreas protegidas.

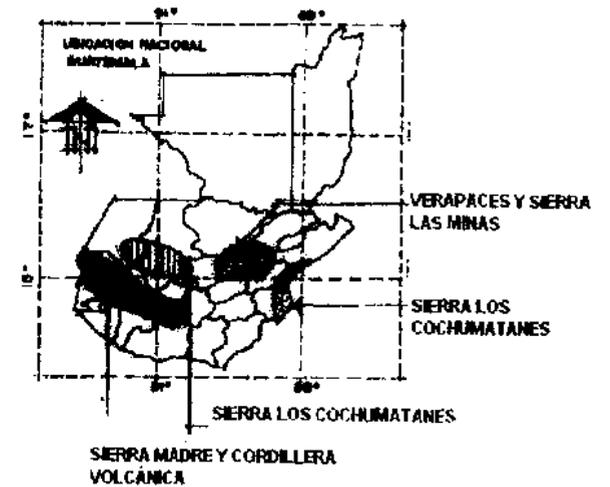
□ PRODUCCIÓN DE AGUA

Los volcanes son superficies de cuencas hidrográficas habilitadas o aptas para recibir, almacenar y conducir el flujo de agua proveniente de precipitaciones pluviales hasta horizontes acuíferos subterráneos. La protección de los volcanes del país implica proteger el potencial del agua y la leña para enfrentar la crisis energética, constituyéndose en otro argumento de peso para el fortalecimiento de esta área protegida.





VOLCANES DE GUATEMALA



MAPA No. 1 Y 2
VOLCANES DE GUATEMALA Y ÁREAS BIÓTICAS PRIORITARIAS PARA EL SIGAP.
Fuente: CONAP . Elaboración; propia.



□ FIJACIÓN DE CARBONO.

Los bosques del mundo juegan un papel primordial en ciclo biogeoquímico de carbono; el 80% del intercambio anual de carbono entre la superficie terrestre y la atmósfera ocurre en la masa forestal.

Los bosques por su capacidad de transformación de Dióxido de Carbono (CO_2) a través de su aumento, podría significar menos CO_2 en la atmósfera.

□ POSICIONAMIENTO ESTRATEGICO PARA TELECOMUNICACIONES.

Muchas áreas protegidas como los volcanes, poseen una cualidad intrínseca de valor casi insustituible, por su altura y su posicionamiento sobre las áreas más densamente pobladas para el país. Así volcanes como el de Agua o el Siete orejas, o el mismo Quetzaltepeque, tienen instaladas docenas de antenas de transmisión de televisión, radio, telefonía celular, etc. por lo tanto, las áreas protegidas ubicadas en los volcanes, deben brindar el servicio, y cobrar por ellos, desde luego si su impacto no es nocivo.

2.6.1.1.1 VOLCANES CLASIFICADOS COMO PRIORITARIOS DE ACCIÓN.

A continuación se presenta información general sobre los volcanes clasificados en su respectivo orden según prioridad. Estudio realizado por el CONAP. Volcanes de Guatemala, Clasificación y Priorización. 1999.

Entre los indicadores que sirvieron de base para la clasificación y priorización de los volcanes estudiados están.

a) TAMAÑO

Los volcanes que tienen mayor importancia, como áreas protegidas en función a su tamaño, son aquellas que tienen un potencial de protección por lo menos 500 hectáreas en adelante, y sobre todo aquellas con posibles zonas intangibles mayores de 2,000 hectáreas.

b) REPRESENTACIÓN

A partir de su altura y ubicación geográfica, los volcanes más importantes para contribuir a mejorar representación de las zonas de vida en el país son aquellos que tienen muestras de vegetación subalpina (zacatonales, etc.), con alturas mayores a 3,500 metros sobre el nivel del mar.

c) IMPORTANCIA POR SERVICIOS AMBIENTALES A ESCALA NACIONAL.

A escala nacional, las áreas ampliadas de los volcanes, las áreas núcleo y las zonas de amortiguamiento sugeridas, son importantes para la producción de agua y energía. Los volcanes son muy importantes para contribuir en la riqueza de las zonas de recarga hídrica. Muchos de los volcanes tienen en sus faldas zonas de amortiguamiento, amplias zonas productivas de café. Ésta es una oportunidad invaluable para incentivar a los productores a coadministrar las "Zonas de Veda".

d) SITIOS SAGRADOS

En general todos los cerros y volcanes se consideran sitios sagrados; existen personas de origen maya que realizan ritos o acciones religiosas en ellos.



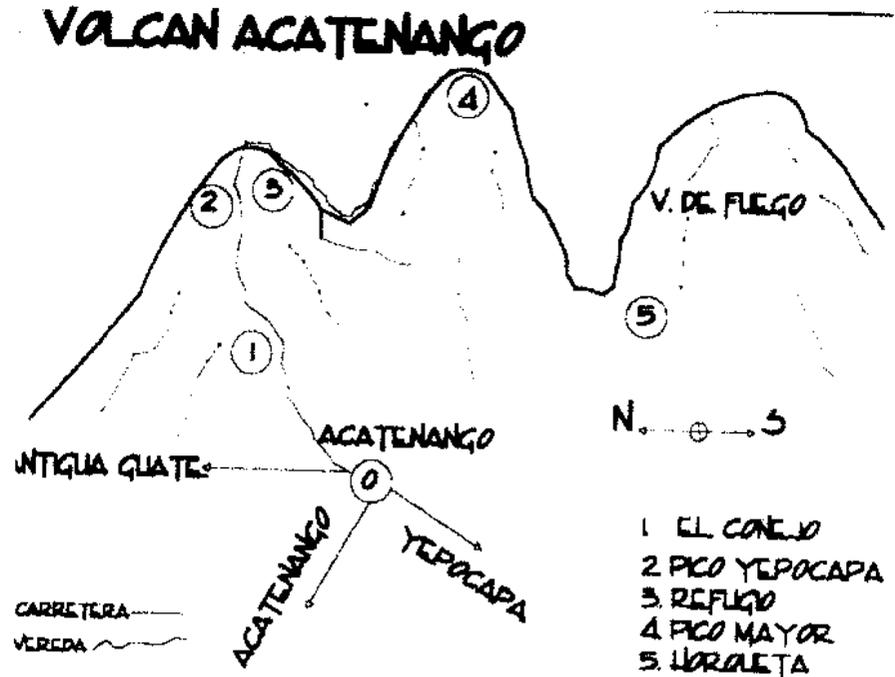
2.6.1.1.a PRIORIDAD DE ACCIÓN - CASO ACATENANGO

Tomando en consideración los indicadores mencionados anteriormente, en la evaluación realizada por el departamento de planificación del CONAP,¹¹ se determinó que los volcanes prioritarios son : Ver información general en anexo 2 P. 196).

- a) Complejo Santo Tomas-Zunil) b) Complejo Acatenango-Fuego) c) Lacandón d) Tacaná Ixtepeque.

Con la evaluación de toda esta información, se recomienda al INAB y CONAP que en los próximos cuatro años (2000-2004) utilicen recursos propios para la administración directa de los siete volcanes mencionados categorizados con prioridad A.

A continuación se presentan datos referentes según indicadores, sobre el volcán Acatenango.



Grafica No. 6
Volcán Acatenango. Puntos de Referencia.
Elaboración propia.

CUADRO N.2

DESCRIPCIÓN DE INDICADORES VOLCÁN ACATENANGO

INDICADORES	DESCRIPCIÓN
a) Tamaño	3200, hectáreas
b) Representación	En el volcán existen 4 zonas de vida, bosque Húmedo Montano Bajo Subtropical (BhMS), Bosque muy Húmedo montano Bajo elaboración (BmhMBS) Bosque muy Húmedo Subalpino Subtropical, (BmhSS).
c) Importancia por servicios ambientales a Escala Nacional.	Existe, la cuenca llamada Coyolate, sobre las poblaciones de Alotenango y Yepocapa.
d) Sitios Sagrados	En la actualidad se realizan actos religiosos a santos por tener costumbres cakchiqueles.

Elaboración Propia; Base: USAC. Ciencia y Tecnología N. 2 Guatemala 1997 P. 32 y Documentos Técnicos del CONAP,

¹¹ CONAP. Volcanes de Guatemala. Guate. 1999. P.43



CAPÍTULO III
ASPECTOS LEGALES ÀREAS
PROTEGIDAS Y
CONCEPTUALIZACIÓN DE PLANES
DE MANEJO

ESTACIÓN BIOLÓGICA PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO / JUAN CARLOS VALLE REYES



CAPÍTULO III ASPECTOS LEGALES ÁREAS PROTEGIDAS Y CONCEPTUALIZACIÓN DE PLANES DE MANEJO

Debido a que el interés particular de esta tesis, no es realizar un estudio puntual sobre el sistema legal del medio ambiente, se limita a conceptualizar las teorías y leyes con relación al tema. Tomando como fuentes; Ley de Áreas Protegidas y su Reglamento. Guatemala 1990. E información del estudio realizado en la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la USAC. con el tema de tesis, Las Áreas Protegidas y su Regulación Legal.

3.1 LEGISLACIÓN AMBIENTAL

La legislación ambiental es un instrumento esencial para la ordenación del ambiente, por lo menos en los llamados "estados de derecho". En otras palabras en las sociedades que son gobernadas por las leyes. La Legislación ambiental,¹² es un conjunto de normas jurídicas con efecto en problemas ambientales, aunque estén insertas en cuerpos legales que tengan otros fines.

La legislación ambiental, se encuentra dispersa en numerosos cuerpos legales: Leyes, decretos, resoluciones, órdenes ministeriales, ordenanzas municipales, reglamentos etc. y no siempre su finalidad es proteger el medio ambiente. Actualmente encontramos normas ambientales en los siguientes cuerpos legales; Constitución Política de Guatemala, Ley de Mejoramiento y Protección del Medio Ambiente, Ley de Áreas protegidas, Ley Forestal, Código Municipal, Código Penal, Código Civil, Instructivo de

Procedimientos para la Evaluación de Impacto Ambiental, Código de Salud, etc.

A continuación algunos artículos de leyes considerados como relevantes par el tema de áreas protegidas.

3.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA

ARTÍCULO 2: Establece que " Es deber del Estado garantizar a los habitantes de la república, la vida, la libertad, la justicia, la seguridad, la paz y el desarrollo integral de la persona.

ARTÍCULO 64: Que se refiere al Patrimonio natural, Indica, " 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 de la fauna y flora que en ellos exista".

3.1.2 LEY ORGÁNICA DEL INGUAT

ARTÍCULO 1: Declara de interés nacional la promoción, desarrollo e incremento del turismo y por consiguiente, compete al estado dirigir estas actividades y estimular al sector privado para la consecución de estos fines.

LEY DE FOMENTO TURÍSTICO DECRETO 25-74, AÑO 1974.

ARTÍCULO 1: El Instituto Guatemalteco de Turismo, queda facultado para proceder a la ordenación turística del territorio nacional, por medio del planeamiento y

¹² RAMIREZ, PERDOMO, R. Las Áreas Protegidas y su Regulación Legal. Guate. 1990. P. 37



desarrollo de zonas y centros de interés turístico nacional, en áreas de dominio público o privado.

Las construcciones, instalaciones y de más actividades que se realizan en el país por personas individuales o jurídicas, nacionales o extranjeras, con la finalidad de promover, desarrollar e incrementar el turismo, deberá enmarcarse dentro de la ordenación general prevista por dicha entidad, la que debe aprobar los planes respectivos para su recreación y funcionamiento.

ARTÍCULO 2: Zonas de interés turístico nacional. Corresponde al Instituto Nacional de Turismo, la determinación de la zona de interés turístico nacional y sus disposiciones con relación a las mismas tendrán el carácter de planes generales de ordenación turística. Las zonas de interés turístico podrán ser:

- De desarrollo: Aquellas cuyos potenciales se puede desarrollar en forma inmediata y que sus condiciones de infraestructura permitan la facilidad de acción a corto plazo.

ARTÍCULO 3: Los centros de interés turístico nacional serán declarados como tales por el INGUAT.

3.1.3 LEY PARA LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL DE LA NACIÓN.

Artículo 1- Objeto. La presente ley tiene por objeto regular la protección, defensa, investigación conservación y recuperación de los bienes que integran el patrimonio cultural de la Nación. Corresponde al Estado cumplir con estas funciones por conducto del Ministerio de Cultura y Deportes.

(Reformado por el Decreto número 81-98 del Congreso de la República de Guatemala).

Artículo 2. Patrimonio Cultural. Forman el patrimonio cultural de la nación los bienes e instituciones que por ministerio de la ley o por declaratoria de autoridad lo integren y constituyan bienes muebles o inmuebles, públicos y privados, relativos a la paleontología y la cultura en general, incluido el patrimonio intangible, que coadyuven al fortalecimiento de la identidad nacional.

Artículo 3- Clasificación. Para los efectos de la presente ley se consideran bienes que conforman el patrimonio cultural de la Nación, los siguientes; Patrimonio cultural tangible e intangibles.

Referente al patrimonio cultural tangible existen bienes culturales inmuebles y muebles.

Los que sobresalen como inmuebles, para efectos de la presente tesis son:

- Los centros y conjuntos históricos, incluyendo las áreas que les sirven de entorno y su paisaje natural.
- Las áreas o conjuntos singulares, obra del ser humano o combinaciones de éstas con paisaje natural, reconocidos o identificados por su carácter o paisaje de valor excepcional.
- Los grupos de elementos y conjuntos arquitectónicos y de arquitectura vernácula.

Artículo 15- Protección. La protección de un bien cultural inmueble comprende su entorno ambiental. Corresponderá a la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural, a



través del Instituto de Antropología e Historia, delimitar el área de influencia y los niveles de protección.

3.1.4 ESTRATEGIA NACIONAL DE LA BIODIVERSIDAD DECRETO 4-89 MODIFICADO POR EL DECRETO 10-96

Ambos del Congreso de la República. Resuelve aprobar la Estrategia Nacional de Biodiversidad presentada al mismo para su consideración el diecisiete de agosto de mil novecientos noventa y nueve. Dicho acuerdo instruye a la Secretaría Ejecutiva del CONAP a efecto de que implemente los mecanismos necesarios para la ejecución, conducción y difusión de la Estrategia nacional de Biodiversidad.

La Constitución Política de la República, múltiples leyes nacionales y convenio internacionales ratificados por el país ordenan al estado guatemalteco y a la sociedad a ciudad el medio ambiente y a conservar y utilizar sosteniblemente la biodiversidad. ENB - IDEADS, 1999.

El compromiso de formular una Estrategia de Biodiversidad quedó establecido explícitamente en el convenio Centroamericano de Biodiversidad, (artículo 14 1992) en el Convenio Mundial de Biodiversidad, (artículo 9, 1995) y en la Ley de Áreas Protegidas (artículo 62 10-96). Ésta última asigna como uno de los fines del CONAP. El "planificar, conducir y difundir la Estrategia Nacional para la Conservación de la Biodiversidad". Además de responder a estas leyes, la Estrategia de Biodiversidad respondió a las directrices relativas a los derechos de los pueblos indígenas y otras comunidades rurales contenida en los acuerdos de paz Firme.

3.1.5 LEY FORESTAL

DECRETO N. 70-89 Y ACUERDO GUBERNATIVO

961-90: Considera de utilidad colectiva e interés social para la protección del medio ambiente y mejorar la calidad de vida de la población, la forestación y reforestación del país. La generación natural, los planes de manejo.

ARTÍCULO 1: La presente ley por objeto especial velar por la protección, conservación, utilización industrialización de los recursos forestales del país conforme a los principios de uso racional y sostenido de los recursos naturales renovables, así como el fomento de bosques artificiales.

ARTÍCULO 45. Por los fines de la presente ley se entiende por aprovechamiento forestal el uso de los bienes directos del bosque con intervención fines comerciales y no comerciales y por manejo de bosque la intervención ordenada del mismo a través de técnicas silvícola dirigidas al mejoramiento de la masa boscosa que permitan un aprovechamiento racional y sostenido del recurso.

ARTÍCULO 46: Los aprovechamiento forestales se clasifican en:

- a) Comerciales: Los que se realizan con el propósito de obtener beneficios lucrativos derivados de las ventas o uso de los productos del bosque.
- b) No comerciales: Los que proveen beneficios no lucrativos según fines se clasifican en:

Científicos: Los que se efectúan con fines de investigación.

De consumo familiar: Los que se efectúan con fines no lucrativos para satisfacer necesidades domésticas de



combustibles, postes para cercos y construcciones, en la que el extractor los destina exclusivamente para consumo de él y su familia. El reglamento determinará volúmenes máximos permisibles.

3.1.6 ACUERDO 8.1 DECRETO OFICIAL, 21 JUNIO 1956.

Con estos antecedentes, se considera que lo acordado por el Presidente de la República el 21 de Junio de 1956 continua vigente. Dicho acuerdo declara Parque Nacional al Cerro Miramundo ubicado en el municipio y departamento de Zacapa (902 hectáreas), y declara Zonas de Veda Definitivas entre otras, a "los Volcanes de toda la República desde su cráter hasta los desniveles de 30%.

3.1.7 ÁREAS PROTEGIDAS (Decreto 4-89, art. 7)

Son áreas protegidas, incluidas sus respectivas sus respectivas zonas de amortiguamiento, las que tienen por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora y fauna silvestre, recursos conexos y sus interacciones naturales y culturales que tengan lata significación por su función o sus valores genéticos históricos, escénicos, recreativos y arqueológicos y protectores de tal manera de preservar el estado natural de las comunidades bióticas, de los fenómenos geomorfológicos únicos, de las fuentes y suministros de agua, de las cuencas crítica de los ríos, de las zonas protectoras de los duelos agrícolas, de tal modo de mantener opciones de desarrollo sostenible.

Las áreas protegidas cumplen funciones naturales como:

- Completar ciclos geológicos.
- El mantenimiento de biodiversidad

- Protección de suelos
- Mantenimiento de recursos genéticos.
- Funciones sociales como: Generación e ingresos económicos Conformación de polos de desarrollo.

3.1.8 RESEÑA HISTÓRICA DE LOS PARQUES NACIONALES Y OTRAS ÁREAS PROTEGIDAS.

El Sistema de Áreas Protegidas de Guatemala, se inicia en los años cincuenta, cuando por Acuerdos presidenciales se declaran protegidos legalmente los picos de los volcanes y los parques culturales, los primeros fueron administrados por el Instituto Nacional Forestal (ahora INAB) y los segundos por el Instituto de Antropología e Historia. En los años sesenta, se inicia la corriente de declaratoria de "Biotopos", sitios protegidos administrados por la USAC. A través del CECON. No fue hasta finales de los ochenta cuando se establece el Sistema de Áreas Protegidas de Guatemala (SIGAP). Por medio del decreto 4-89. En donde se ratifican las áreas ya existentes y se proponen legalmente 44 nuevos sitios. En los años noventa se declaran las dos Reservas de Biosfera Maya (decreto 5-90) en donde se le delega la administración de la misma (decreto 69-90) y la administración queda a cargo de Defensores de la Naturaleza.

3.2 CATEGORIAS DE MANEJO

la legislación de Guatemala, (Reglamento de Ley) acepta seis grupos de áreas protegidas y quince categorías de manejo.¹³ Estas categorías varían de acuerdo al grado de intervención humana a la extensión del territorio; al tipo de muestra del ecosistema que se pretende proteger, al

¹³ CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Reglamento de Ley. Guate. 1990 P.37



estilo de administración (entidad pública o privada) y las características de tenencia de la tierra. Cada una de estas categorías están designadas para producir determinado conjunto de beneficios.

El siguiente cuadro muestra las categorías de manejo dentro de este contexto del SIGAP.

CUADRO N. 3
CARACTERÍSTICAS DE MANEJO DEL SIGAP.

GRUPOS	N. DE CATEGORIA	NOMBRE
I	I	PARQUE NACIONAL
	II	RESERVA BIOLÓGICA
II	III	MONUMENTOS NATURALES
	IV	BIOTOPOS PROTEGIDOS
	VI	MONUMENTOS HISTÓRICOS
III	VII	RESERVA FORESTAL
	VIII	REFUGIO VIDA SILVETRE
	IX	MANANTIALES
	X	ÁREAS DE USO MÚLTIPLE
	XI	ÁREA RECREATIVA NATURAL
IV	XII	PARQUE REGIONAL
	XIII	RUTAS Y VIAS ESCÉNICAS
V	XIV	RESERVAS NATURALES
VI	XV	RESERVA DE LA BIOSFERA

Fuente: Elaboración propia, base Ley de Áreas Protegidas.

El volcán Acatenango, según INAB/CONAP, no cuenta con clasificación legal de categoría de manejo. Aunque es lógico pensar como lo demuestra CONAP, al realizar una clasificación de manejo de dicho volcán, sin estudio técnico, como Monumento Natural, basado en cuanto las definiciones de patrimonio cultural natural y culturales. En cuanto a lo que se refiere a patrimonios naturales y culturales. En cuanto al patrimonio natural se consideran parte del patrimonio los

monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico.¹⁴

Las formaciones geológicas y fisiológicas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies animal y vegetal amenazadas, que tengan un valor excepcional desde el punto de vista estético o científico. Los lugares naturales o las zonas naturales estrictamente delimitadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural. Por tal motivo con respecto a la información teórica de esta tesis, solo se refiere información concerniente al monumento natural.

3.2.1 GRUPO II BIOTOPO PROTEGIDO, MONUMENTO NATURAL, MONUMENTO CULTURAL, PARQUE HISTÓRICO.

Son áreas que por lo general contienen uno o pocos rasgos naturales sobresalientes, vestigios arqueológicos, históricos u otros rasgos de importancia nacional e internacional y no contiene necesariamente un ecosistema completo. La amplitud del área dependerá del tamaño de los rasgos naturales, ruinas o estructuras que se desea conservar y que necesita para asegurar la protección y manejo adecuado de los valores naturales y/o culturales. El área tiene potencialidades para educación, turismo limitado, y para la recreación limitada y rústica.

Sus objetivos de manejo son: la protección y conservación de los valores naturales y culturales y dentro de los límites congruentes con lo anterior, proveer de oportunidades de

¹⁴ RAMIREZ, PERDOMO, R. Las Áreas Protegidas y Su Regulación legal. Guate. 1992. P. 30.



recreo, educación ambiental e investigación científica, turismo controlado y recreación.

Para el manejo de zonas de áreas protegidas, se ha tomado en consideración las clasificaciones de zonas propuestas en el manejo de Reservas de la Biosfera. Información que tiene su origen en la conferencia sobre el Medio Humano en Estocolmo Suecia 1972.

3.2.2 ZONIFICACIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS

Cada área protegida, tendrá terrenos con diferentes tipos de ecosistema y usos humanos, por ello es necesario su clasificación de manejo, según objetivos esperados. Para efectos del interés particular de esta tesis, se refiere a la siguiente zonificación.

Zona Natural o Núcleo: Ecosistema dedicado a la prevención del ambiente natural, la conservación y mantenimiento de la fauna y sitios arqueológicos. Tiene como objetivo la preservación del ambiente natural, la conservación de la flora y la fauna además tiene la función de captación de agua, mediante la existencia de la cubierta forestal y diversidad. En esta zona no podrá desarrollarse ningún tipo de intervención, salvo caso de estudios especiales que cuenten con la autorización del ente administrativo.

Zona Modificable: Ecosistemas en los que permite modificación del ambiente natural, únicamente con fines científicos y educativos. No se permitirán aquellas actividades científicas que en forma significativa pongan en peligro la perpetuación de los recursos naturales o les causen daño.

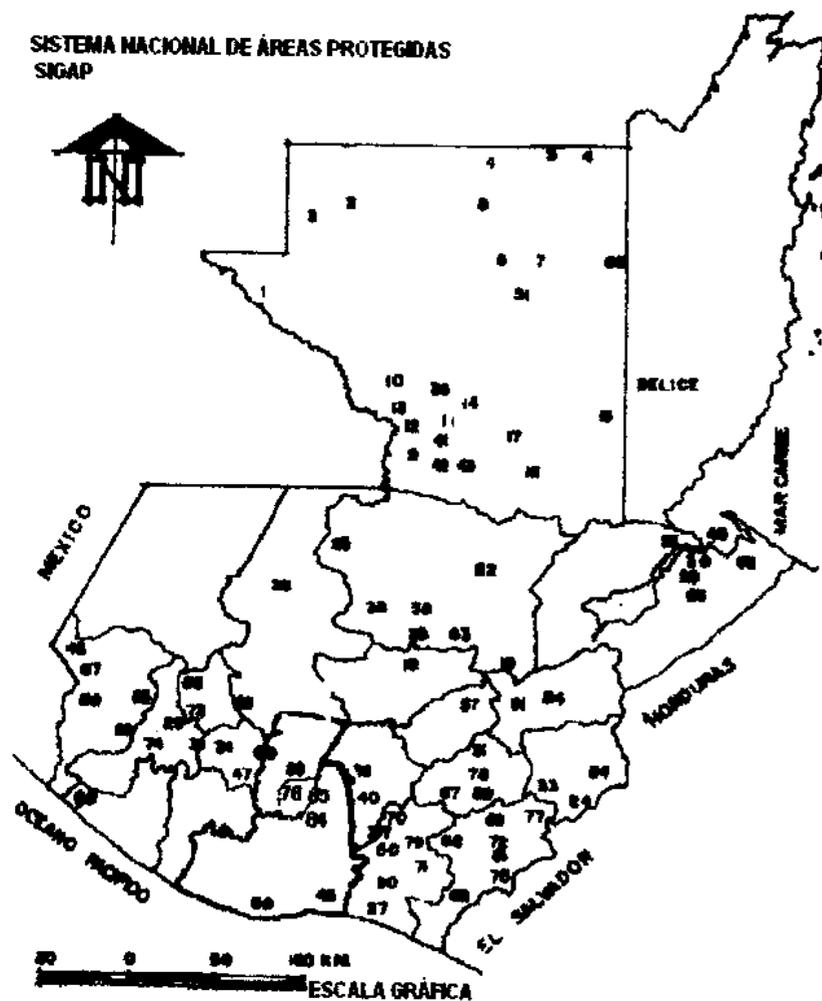
Sólo se permitirá la infraestructura mínima que facilite la protección, la investigación, educación ambiental, como también la reintegración de especies cuya existencia previa en el área sea comprobada científicamente.

Zona de Uso Múltiple: Éstas constituyen áreas dedicadas a la agricultura y al manejo forestal caracterizado por la extracción selectiva de ejemplares utilizados para la construcción de vivienda rural o para leña. Esta zona se manejará al igual que la zona de amortiguamiento, bajo los principios de sustentabilidad ecológica y social, siguiendo los planteamientos tanto agropecuarios como forestales.

Zona de Amortiguamiento: Consiste en una franja de terreno paralela, su función es la evitar que todos los efectos nocivos que pueda sufrir el área protegida no lleguen a ésta y puedan detenerse a tiempo. Es como una franja protectora de males. Su fundamento se encuentra en el artículo 16, de la Ley de Áreas Protegidas.

Nótese que la ley no indica qué cantidad de kilómetros se han de disponer como zona de amortiguamiento, en ésta se pondrán desarrollar actividades de uso y extracción de productos naturales, siempre y cuando éstas se enmarquen dentro del sistema de manejo y de sustentabilidad de los mismo y a la vez, sea contemplado dentro del Plan de Manejo de Áreas Protegidas.





SISTEMA GUATEMALTECO DE ÁREAS PROTEGIDAS ÁREAS PROTEGIDAS LEGALMENTE DECLARADAS DICIEMBRE 1999.			
N.	NOMBRE	N.	NOMBRE
1	Sierra del Lacandón.	46	Canaima.
2	Laguna del Tigre.	47	Pachuj.
3	Laguna del Tigre.	48	Dolores Hidalgo.
4	Mirador Río Azul.	49	Santa Elena.
5	Dos Lagunas.	50	El Espino.
6	San Miguel la Palotada.	51	Cerro Cahul.
7	Tikal.	52	Grutas de Laq'ul.
8	Zona de Uso Múltiple RBM.	53	Quiriguá.
9	San Román.	54	Cerro Miramundo.
10	El Pucté.	55	Riscos de Momostenango.
11	Petexbatún.	56	Cuevas de Silvino.
12	Agucateca.	57	El Reformador.
13	Dos Pías.	58	Los Aposentos.
14	Caibal.	59	Sipacate Neranp.
15	Complejo Chiquibul/Montañas Mayas.	60	Ixinché.
16	Xutijá/San Martín.	61	Santa Rosalia.
17	Machaquilá.	62	Bahía de Santo Tomás.
18	Marío Dary.	63	K'antú Shul.
19	Sierra de las Minas.	64	Volcán de Fuego.
20	Cerro San Gil.	65	Volcán de Agua.
21	Río Dulce.	66	La Chorrera - Mochón Guamuchal.
22	Chocón Machaca.	67	Volcán de Alzatate.
23	Laguna Iachué.	68	Volcán de Amayo.
24	Trigüino.	69	El Pilar.
25	Vieja - Cabá.	70	Volcán Cerro Redondo.
26	Bocas del Polochic.	71	Volcán Cruz Quemada.
27	Monterrico.	72	Volcán Cuima.
28	Los Altos de San Miguel.	73	Volcán Cuxiquel.
29	Quetzaltenango, SAQBE.	74	Volcán Chicabal.
30	El Higuero.	75	Volcán Chingo.
31	Zunil.	76	Volcán Acatenango.
32	Volcán Pacaya.	77	Volcán Ixtepeque.
33	Volcán Ipala.	78	Volcán Jumay.
34	Cuenca de Atitlán.	79	Volcán Jumaytepeque.
35	El Rosario.	80	Volcán Lacandón.
36	Cerro Alux.	81	Volcán Las Víboras.
37	Laguna el Pino.	82	Volcán Monterrico.
38	Las Victorias.	83	Volcán Moyuta.
39	San José la Colonia.	84	Volcán Quetzaltepeque.
40	Naciones Unidas.	85	Volcán San Antonio o Saquibutz.
41	La Cumbre, Flor de la Pasión.	86	Volcán Suchitán.
42	Doña Chanita, Flor de la Pasión.	87	Volcán Tacaná.
43	Celbo Mocho, Flor de la Pasión.	88	Volcán Tahual.
44	Catajé o Sacatujé.	89	Volcán Tajumulco.
45	Tewacameró.	90	Volcán Tecuamburo.
		91	Volcán Tobón.
Aproximadamente. El 28 % del territorio nacional. Fuente: CONAP, SIGAP			

MAPA N. 3
SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS SIGAP.
FUENTE SIGAP, CONAP; ELABORACIÓN PROPIA

3.3 TRATADOS INTERNACIONALES SOBRE EL TEMA DEL MEDIO AMBIENTE

A continuación se presenta, a manera de resumen, información relevante sobre el tema de los tratados internacionales, ¹⁵dentro de los cuales Guatemala participa directa o indirectamente.

La convención de Viena, del 23 de mayo de 1969, constituye el marco legal clave en materia de formulación, ejecución y extinción de los tratados internacionales. En el artículo 2, la convención define al tratado como "Un acuerdo internacional celebrado por escrito y entre los estados y regido por el derecho internacional, ya conste de un instrumento único o en dos o más instrumentos conexos y cualquiera sea su denominación."

Todo tratado en vigor obliga a las partes y debe ser cumplido de buena fe. Este principio genera consecuencias en cuanto a las sanciones convencionales o judiciales que se pueden imponer por la no - ejecución del tratado. El derecho internacional es flexible, así que cada tratado puede establecer su propio régimen jurídico en cuanto a la resolución de los conflictos, los procedimientos del control de su aplicación.

Los convenios concluidos por organizaciones internacionales están generalmente regidos por la Constitución de dichas organizaciones. Por ejemplo: La Constitución de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) regula las condiciones de elaboración de los convenios internacionales del trabajo por la conferencia y establece que se adoptan por mayoría de dos tercios de

los delegados. Luego de su adopción, un convenio debe ser sometido a las autoridades competentes.

3.3.1 NIVEL JERÁRQUICO DE LOS TRATADOS EN LA NORMATIVA NACIONAL.

La constitución de la república de Guatemala no muy explícita en cuanto al nivel jerárquico de los tratados en la normativa nacional. Establece en su artículo 46 el principio de que "en materia de derechos humanos, los tratados y convenios internacionales aceptados y ratificados tienen preeminencia sobre el derecho interno". Pero no trata la cuestión del nivel jerárquico de los tratados que no atañen a los derechos humanos. Los tratados se integran automáticamente dentro de la normativa nacional, debiendo tan sólo emitirse las normas de carácter instrumental que desarrollen lo estipulado en los convenios.

Si bien es cierto que el derecho a un medio ambiente sano forma parte de los derechos humanos (Principio 1 de la Declaración de Estocolm. 1972) esto no se encuentra reconocido expresamente por la constitución de Guatemala. Sin embargo el artículo 44 estipula que "los derechos y garantías a los habitantes" la vida, la Libertad, la justicia, la seguridad, la paz y el desarrollo integral de la persona". A pesar del posible debate sobre el nivel jerárquico de los tratados ambientales en la normativa nacional, una interpretación amplia de la Constitución permite llegar a la conclusión de que siendo tratados cuyo objetivo es preservar y mejorar la calidad de vida mediante el control de las actividades humanas que puedan afectar el ambiente.

¹⁵ IDEADS. El Grado de Cumplimiento de los Tratados Ambientales Internacionales por parte de la República de Guatemala. Guate. 1999 P. 3



Los tratados ambientales atañen directa o indirectamente a los derechos humanos y deben tener preeminencia sobre el derecho interno.

En caso de duda al respecto, debe apuntarse que los tratados siempre tienen por lo menos, la misma fuerza que la ley nacional. A la fecha (1999), en Guatemala están vigentes 46 tratados internacionales ambientales. Según los términos de esta consultoría, se interpreta el concepto de ambiente de manera amplia, incluyendo no solamente los recursos naturales sino también los recursos culturales, así como la protección de la salud y la vida humana contra los riesgos debidos al uso de agentes peligrosos.

A continuación se presenta una lista cronológica de los tratados internacionales ambientales ratificados por Guatemala y luego un cuadro que compila la información siguiente para algunos de ellos según la importancia requerida para esta tesis.

- El título de cada tratado, la fecha y el lugar de adopción.
- La fecha de entrada en vigencia.
- La fecha de aprobación, ratificación y publicación por las autoridades competentes de Guatemala.
- El objetivo principal del tratado.
- Un resumen de los compromisos contraídos por los estados miembros y
- Unos comentarios adicionales cuando son relevantes.

De acuerdo con el Convenio de Viena sobre el Derecho de los Tratados, la firma de un tratado expresa la voluntad del país a ser parte contrastante de dicho tratado mientras que la ratificación es la expresión final y formal de esta voluntad. La "adhesión" se da en los casos

en que un Estado decide ser parte de un tratado en cuya elaboración no participo y ya está vigente; con ella asume exactamente los mismo compromisos que con la ratificación.

A continuación se presenta el listado cronológico de los tratados ambientales ratificados por Guatemala.

- Convenio para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América. 1940.
- Convención sobre las Medidas que deben adoptarse para Prohibir e impedir la Importación, Exportación y Transferencia de Propiedad Ilícita de Bienes Culturales. 1970.
- Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, 1972.
- Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, 1973.
- Convenio de la OIT. Sobre Pueblos Indígenas y tribales en Países independientes, 1989.
- Convenio Centroamericano para la Protección del Ambiente, 1989 y Protocolo al Convenio de Creación de la CCAD. 1992.
- Convenio Para la Conservación de la Biodiversidad y Protección de Áreas Silvestres Prioritarias en América Central. 1992
- Convenio Marco Sobre Cambios Climáticos, 1992; y Protocolo de Kyoto.
- Convenio Centroamericano de Cambios Climáticos. 1993.
- Convenio Centroamericano para el Manejo y Conservación de los Ecosistemas Naturales Forestales y el Desarrollo de Plantaciones Forestales.

CUADRO N.4
RESUMEN DE TRATADOS RELACIONADOS CON LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS, ÁREAS Y MONUMENTOS NATURALES.

TRATADO	LUGAR Y FECHA DE ADOPCIÓN	FECHA DE ENTRADA EN VIGENCIA-FECHA DE APROBACIÓN RATIFICACIÓN Y PUBLICACIÓN	OBJETIVO- OBLIGACIONES PARA LOS ESTADOS CONTRATANTES
Convenio para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América	Washington DC. EEUU. 12/10/1940	30/4/1942	Objetivo: Proteger las áreas naturales importantes, así como la fauna y flora, especialmente las especies amenazadas y las aves migratorias. Obligaciones: Designar y crear áreas protegidas, especialmente parques nacionales, reservas de regiones vírgenes (Art. II);- Proponer y/o adoptar leyes para la protección de la fauna y flora, así como la conservación de los paisajes y las formaciones naturales excepcionales, incluso afuera de áreas protegidas (Art. III, IV, V).- Reglamentar y controlar
Convención sobre las Medidas que deben adoptarse para Prohibir e Impedir la Importación, Exportación y Transferencia de Propiedad Ilícita de Bienes Culturales.	París, Francia 17/11/1970	24/4/1972 Aprobada por el Decreto Ley n. 114-34; Ratificada el 5/12/84; Publicada en el Diario Oficial, Tomo CCXXV, N. 67, de la fecha 13/2/85.	Objetivo: Proteger los bienes culturales contra el tráfico ilícito. Obligaciones: Designar una Autoridad nacional encargada de la protección del patrimonio cultural mediante: 1. El mantenimiento de un inventario de los bienes culturales importantes; 2. La presentación de proyectos de leyes y regulaciones; 3. El control de las excavaciones; 4. La promoción de la conservación in-situ de los bienes culturales. Etc. Establecer un certificado para la exportación de los bienes culturales robados y prohibir la salida de bienes no acompañados de dicho certificado.
Convenio Para la Protección del Patrimonio Cultural y Natural.	París, Francia 16/11/72	17/12/1975 Aprobado por el Decreto Legislativo N. 47-78 del 22/8/1978;-Ratificado e 3/1/878: - Publicado en el Diario Oficial, Tomo XLV II, de fecha 10/1/178	Objetivo: Establecer un sistema de protección colectiva de monumentos y sitios que presentan un valor universal histórico, artístico o científico excepcional, así como de áreas naturales que tienen un valor universal desde el punto de vista científico, estético o de la conservación.

Cuadro: Elaboración propia.

Fuente base: IDEADS. El Grado de Cumplimiento de los Tratados Ambientales Internacionales por parte de la República de Guatemala, P 9, 14, 16.

- ❑ **Convenio para la Protección de las Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América.** El Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) es la autoridad responsable de proponer al Organismo Legislativo la creación de áreas protegidas y manejar dichas áreas. Si se cumple con la obligación.
- ❑ **Convención sobre las Medidas que Deben Adoptarse para Prohibir e Impedir la Importación, Exportación y Transferencia de Propiedad Ilícita de Bienes Culturales .** La Ley para la protección del Patrimonio cultural de la Nación (Decreto Ley N. 27-97) crea el registro de la Propiedad Arqueológica, Histórica y Artística donde se inscriben los bienes culturales tanto de propiedad pública como de propiedad privada. Como encargada de la conservación de los bienes culturales de la nación, se designa a la Dirección del Patrimonio Cultural y Natural de la nación.

CUADRO N.5
TRATADOS RELACIONADOS CON EL COMERCIO INTERNACIONAL DE LA FLORA Y FAUNA

TRATADO	LUGAR Y FECHA DE ADOPCIÓN	FECHA DE ENTRADA EN VIGENCIA- FECHA DE FIRMA APROBACIÓN, RATIFICACIÓN Y PUBLICACIÓN.	OBJETIVO - OBLIGACIONES PARA LOS ESTADOS CONTRATANTES/comentarios).
Convenio Centroamericano para la Protección del Ambiente y Protocolo al Convenio de Creación de la CCAD.	San Isidro de Coronado, Costa Rica, 12/12/1989.	14/6/90 - Aprobado por el Decreto Legislativo N. 12-90 del 28/12/1990.- Ratificado el 19/3/90; - Publicado en el Diario Oficial, tomo CCXXXVIII, N. 99, de fecha 13/6/90.	Fortalecer la cooperación regional para la utilización sostenible de los recursos naturales, el control de la contaminación, restablecimiento del equilibrio ecológico y mejoramiento de la calidad de vida.
Convenio para la Conservación de la Biodiversidad y Protección de Áreas Silvestres Prioritarias en América Central.	Managua, Nicaragua, 05/6/1992	20/12/1994 - Ratificado el 10/9/93 - Publicado en el Diario Oficial, Tomo CCXLIX, N. 93, DE FECHA 10/10/93	Conservar la Biodiversidad terrestre y costero- marina de la región centroamericana. Obligaciones para los Estados contratantes; - Adoptar una estrategia nacional para la conservación de la Biodiversidad, así como la creación y manejo de áreas protegidas. Especialmente para la ejecución de los Planes de Sistemas de Áreas Silvestres Protegidas.- Identificar, seleccionar y administrar áreas protegidas representativas de los principales ecosistemas de la región, prioritariamente aquellas que contengan bosques productores de agua, dando prioridad a las áreas Fronterizas siguientes: Reserva de la Biosfera Maya, Reserva de la Biosfera Trifinio y Golfo de Honduras.- otros
Convenio sobre la Diversidad Biológica	Río de Janeiro, Brasil 5/6/1992	29/12/1993 - Aprobado por el Decreto Legislativo N. 5-95 del 21/2/95; - Ratificado el 14/6/95; - Publicado en el Diario Oficial, Tomo CCLIII N. 10, de fecha 12/1/96.	Conservar la diversidad biológica, promover un uso sostenible de sus componentes, y repartir de manera equitativa los beneficios generados por la utilización de los recursos genéticos. Obligaciones; - Desarrollar estrategias nacionales para la conservación y el uso racional de la Biodiversidad. - Integrar la conservación de la Biodiversidad a las políticas y los programas sectoriales e intersectoriales. - Proteger el conocimiento de las comunidades indígenas y locales en el uso de la Biodiversidad y asistir a dichas comunidades.

Fuente base; IDEADS. El Grado de Cumplimiento de los Tratados Ambientales Internacionales por parte de la República de Guatemala, P 35,38,39. Cuadro; Elaboración propia.

- **Convenio para la Protección de la Biodiversidad y Protección de Áreas Silvestres Prioritarias en América Central.** La Ley de áreas Protegidas hace CONAP responsable por planificar, conducir y difundir la Estrategia Nacional de Conservación de la Diversidad biológica. El Ministerio de Ambiente y Recursos naturales (MARN). Es el ente nacional en materia de seguimiento de los convenios internacionales sobre Biodiversidad. Una de las obligaciones prioritarias de este convenio se refiere a las áreas fronterizas siguientes: Reserva de la Biosfera Maya, Reserva de la Biosfera Trifinio y Golfo de Honduras. A nivel no gubernamental, se desarrollan varias actividades encaminadas al desarrollo sostenible del golfo de Honduras, incluso la creación de la Alianza Trinacional.
- **Convenio sobre la Diversidad Biológica.** La ley de Áreas Protegidas en su artículo 62, hace responsable a CONAP de planificar, conducir y difundir la Estrategia Nacional de Conservación de la Diversidad Biológica. Dicha estrategia esta en curso de elaboración.

CUADRO N.6
 RECOPIACIÓN DE TRATADOS AMBIENTALES

DECLARACIÓN	LUGAR Y FECHA DE ADOPCIÓN	DESCRIPCIÓN	COMENTARIOS
Declaración sobre el Ambiente Humano	Estocolm, Suecia 16/6/1972	<p>Establece el derecho humano a vivir en un ambiente sano que permita el bienestar (Principio 1);</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estipula que se debe preservar los recursos naturales no solamente para las generaciones presentes sino también para las generaciones a venir. (Principio 2). - Afirma la relación intrínseca entre el desarrollo económico y social y la preservación del ambiente (Principio 8). - Reconoce la soberanía de los estados sobre sus recursos y establece el deber de asegurarse de que las actividades desarrolladas en el territorio nacional no causen daños ambientales en otros estados o en áreas no sujetas a jurisdicción nacional. 	<p>La Declaración está acompañada de un Plan de Acción para el Ambiente Humano que planea la implementación de los principios enunciados.</p>
Carta Mundial de la Naturaleza	Nueva York, EEUU. 28/10/1982	<ul style="list-style-type: none"> - Estipula que todas las especies se deben mantener a un nivel suficiente para asegurar su sobrevivencia (Art. 1), - Establece la necesidad de planear la conservación de manera global de forma que se proteja todas las formas de vida en todas las áreas del globo. - Responsabiliza a los gobiernos para que integren plenamente la conservación de la naturaleza en los programas de desarrollo y planificación. - Afirma que se debe evaluar el impacto ambiental de las actividades susceptibles de causar un daño y que se debe prohibir actividades cuyas consecuencias sobre el ambiente no son conocidas. - Reconoce el derecho de todos los ciudadanos a participar en la toma de decisiones que afectan directamente su ambiente y de tener acceso a recursos legales cuando hayan sufrido un daño.- Reafirma la soberanía de los estados sobre sus recursos y el deber de asegurarse de que las actividades desarrolladas en el territorio nacional no causen daños ambientales en otros estados o en áreas no sujetas a jurisdicción nacional. 	

Cuadro; Elaboración propia.

Fuente base: IDEADS. El Grado de Cumplimiento de los Tratados Ambientales Internacionales por parte de la República de Guatemala. P 44.

3.4 ESTRATEGIA NACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LA BIODIVERSIDAD EN GUATEMALA

La necesidad de contar con una Estrategia de Biodiversidad quedó establecida como compromiso en dos instrumentos internacionales firmados por el país y en la legislación Nacional. El convenio Mundial de Biodiversidad, ratificado por Guatemala en 1995, ordena a cada país a desarrollar una Estrategia (art. 6). La Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible (ALIDES) compromete a cada país a dictar políticas que armonicen el desarrollo con el medio ambiente. En Guatemala la ley 110-96 de Áreas Protegidas le ordena al CONAP, diseñar y conducir la Estrategia. En respuesta CONAMA (hoy Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales MARN), CONAP y el MAGA encargaron a la coordinadora Nacional de Diversidad Biológica (CONADIBIO) el proceso de formulación de la Estrategia Nacional.

3.4.1 QUE ES LA ESTRATEGIA

Es el marco ordenador y orientador para usar y conservar la biodiversidad. Su finalidad es lograr el uso sostenible y la conservación de la biodiversidad de forma que contribuya al bienestar y desarrollo de los guatemaltecos y distribuya equitativamente los beneficios.

Los objetivos del proceso son:

- Desarrollar el marco ordenador para usar conservar la biodiversidad
- Construir un espacio de diálogo y análisis permanente para revisar y mantener el marco ordenador.

- Lograr que sectores y grupos críticos incluyan la biodiversidad en sus agendas.
- Promover los cambios institucionales, legales y de políticas necesarias.

Las políticas y acciones abarcan cuatro grandes componentes temáticos y sus subtemas.

CUADRO N. 7
COMPONENTES TEMÁTICOS

COMPONENTES TEMÁTICOS	
CONSERVACION IN SITU	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo bioregional • Áreas protegidas • Registro de áreas de interés para la conservación.
GENERACION DE SERVICIOS AMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Equilibrio hídrico • Secuestro de carbono • Turismo
USO DE LA VIDA SILVESTRE	<ul style="list-style-type: none"> • Flora no maderable. • Flora no maderable • Fauna • Hidrobiológicos
USO DE RECURSOS GENÉTICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Agrobiodiversidad • Biotecnología • Acceso a recursos genéticos • Conservación en situ.

Fuente: CONAP, Análisis de los Talleres Regionales de Consulta, Estrategia Nacional de Biodiversidad. Guatemala. P 77.

3.4.2 ENFOQUE Y CONTENIDO DE LA ESTRATEGIA

El análisis de la situación de la biodiversidad en Guatemala, se determino la existencia de seis problemas fundamentales que ocasionan que la biodiversidad esté en peligro y que no se aproveche todo su potencial de uso para el desarrollo del país. Estos problemas son los siguientes:

- Estado de Derecho e institucionalizada débiles.



- ❑ Inexistencia, identificación y/o inseguridad en los derechos de propiedad y uso de la tierra, los recursos naturales y el conocimiento asociado.
- ❑ Manejo no integrado de los recursos naturales y de las áreas silvestres.
- ❑ Es la escasa valoración de la biodiversidad, misma y de los bienes y servicios que brinda. La falta de conocimientos e información adecuada para el manejo de la biodiversidad. La fuerte presión ejercida sobre ella debido a la pobreza extrema, el crecimiento poblacional y la inseguridad en la tenencia de la tierra.

Para alcanzar la gestión sostenible de la biodiversidad es esencial abordar estos problemas fundamentales, por lo que la formulación de la Estrategia se basó en identificar las acciones requeridas para atender cada uno de ellos.

Entre los principios fundamentales que fundamentan y guían la Estrategia están:

- ❑ Respeto a la vida en todas sus manifestaciones
- ❑ Búsqueda del mejoramiento de la calidad de vida humana.
- ❑ Uso sostenible dentro de los límites de la vitalidad y diversidad de la tierra.
- ❑ Manejo integrado de la biodiversidad y todos sus componentes.
- ❑ Integración del ser humano con la naturaleza
- ❑ Distribución equitativa de los beneficios derivados del uso de la biodiversidad.
- ❑ El bien público prima sobre el bien privado.
- ❑ Participación ciudadana en el manejo de la biodiversidad
- ❑ Respeto a la pluriculturalidad y a la diversidad étnica.
- ❑ Acción precautoria.

- ❑ Reconocimiento de las diferencias biofísicas, culturales y sociales.

3.5 ESTRATEGIA NACIONAL DE EDUCACION AMBIENTAL

En 1977, la Conferencia de Tbilisi, Rusia, se expresa en el informe final que "la Educación ambiental forma parte integrante del proceso educativo, debería girar en torno a problemas concretos y tener carácter interdisciplinario". Aunque el surgimiento de la educación ambiental evidentemente no se da en un momento específico, el concepto de la misma se crea y adopta en Guatemala durante el quinquenio 1980 - 1985 como consecuencia del movimiento ambiental a escala mundial y de las reestructuraciones macroeconómicas que se venía realizando desde los años 70. Es así, como en 1981 surge el proyecto Ministerial de educación - UNESCO- a partir del cual se conforma la comisión NACIONAL permanente de educación Ambiental - CONAPEA- lográndose entonces la incorporación de una unidad de educación ambiental en el Curso de ciencias naturales en el nivel primario, produciéndose también Módulos de Educación ambiental.

En 1987 se incorpora una unidad de educación Ambiental del ciclo Básico, en el nivel medio. En este año se crea el sistema nacional de mejoramiento de los recursos humanos y adecuación Curricular (SIMAC), del Ministerio de Educación, que prepara nuevas guías curriculares para preprimaria y primaria, que incluyen contenidos integradores y objetivos instrumentales relacionados con el ambiental y los recursos naturales.

Con la participación de representantes de cuarenta organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, en un proceso de consenso, se define en 1990 la Estrategia Nacional de Educación.



Ambiental, respaldada para ese entonces por CONAMA, el Ministerio de Educación, El Consejo Superior Universitario y posteriormente por el Congreso de la República, que avala al hacer referencia a ella en el Decreto 116-96 "Ley de Fomento de la Difusión de la Conciencia Ambiental". Posteriormente en 1991 la Ley de educación Nacional (Decreto 12-91 del Congreso de la República) incluye los valores de respeto a la naturaleza como uno de los fines de la educación.

En noviembre de 1997, se desarrolla en Tesalónica Grecia, una nueva Conferencia mundial de Educación, convocada por UNESCO, en cuya declaración final se expresa: para concretar debe reconocerse a la educación y a la sensibilización pública como los pilares de la sustentabilidad en combinación con la legislación, la economía y tecnología.

Para aumentar la sensibilización se requiere un proceso colectivo de aprendizaje, participación igualitaria y un diálogo continuo entre gobiernos, autoridades locales, académicos, empresas, consumidores, ONG'S, medios de comunicación y otros actores. La educación es indispensable para dar a todas las mujeres y hombres del mundo la capacidad para apropiarse de sus propias vidas, ejercer la elección y la responsabilidad personal para aprender durante su vida, sin fronteras alguna; la reorientación de la educación en su conjunto hacia la sustentabilidad incluye todos los niveles de la educación informal y no formal de todos los países, ya que el concepto de sustentabilidad incluye no solamente al medio ambiente, sino también la pobreza, la población, la salud, la seguridad alimenticia, la democracia, los derechos humanos y la paz.

La sustentabilidad es un imperativo moral y ético en que deben respetarse la diversidad cultural y el conocimiento tradicional.

3.5.1 ESTRATEGIA NACIONAL DE EDUCACION AMBIENTAL. Segundo Taller. Documento final. Santa Catanna Palopo, agosto de 1990.

"La educación ambiental forma parte integrante del proceso educativo. Debería girar en torno a problemas concretos y tener carácter interdisciplinario. Debería tender a reforzar el sentido de los valores contribuir al bienestar social y preocuparse por la supervivencia del género humano. Debería obtener lo esencial de su fuerza de la iniciativa de los humanos y de su empeño en la acción, e inspirarse en preocupaciones tanto inmediatas como del futuro". (Informe final de la Conferencia de Tbilisi, 1977).

Los objetivos de la Estrategia Nacional de Educación Ambiental son:

- Establecer un marco conceptual que permita unificar criterios en las actividades de educación ambiental que se realicen el país.
- Identificar necesidades, interés y prioridades de las regiones del país a través de la participación comunitaria para orientar los programas de educación ambiental.
- Determinar mecanismo para evaluar la eficacia de los distintos programas, materiales, centros e infraestructura, para mejorar los planteamientos y

Esfuerzos en beneficios de la educación ambiental de Guatemala.



- ❑ Identificar áreas exitosas y no exitosas en los programas de educación ambiental de las diferentes organizaciones que trabajan en este campo para incrementar la efectividad de las mismas.
- ❑ Delimitar un campo de acción, en el cual cada una de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales desarrollen sus acciones para optimizar resultados a nivel nacional.
- ❑ Establecer un compromiso personal e institucional para trabajar en forma coordinada, para mejorar el impacto de las acciones de educación ambiental y evitar duplicidad de esfuerzos.
- ❑ Orientar el curriculum educativo de los distintos niveles y modalidades de educación del país hacia la educación ambiental.
- ❑ Establecer proyectos comunitarios de desarrollo.
- ❑ Establecer mecanismos para implementar acciones conjuntas de educación ambiental aplicables en casos de emergencias.

3.6 CORREDOR BIOLÓGICO MESOAMERICANO

El Programa Estratégico del Corredor Biológico Mesoamericano, CBM. "Un compromiso de ALIDES". Para mejorar la calidad de vida de la gente.

La idea de crear un Corredor Biológico en la Región data de 1992, cuando en el convenio centroamericano de la biodiversidad. Se le encarga al Consejo Centroamericano de Áreas protegidas, el desarrollo del Sistema Mesoamericano de Parques Nacionales y áreas Protegidas¹⁶ "Como un efectivo corredor biológico Mesoamericano". (DDAD, 1992). Luego en la alianza Centroamericana para el Desarrollo

Sostenible, aprobada en 1994, se menciona el desarrollo de corredores biológicos y de áreas protegidas como la mejor forma de salvar la Biodiversidad de Centroamérica y se establece el compromiso por parte de los Presidentes, de establecer el Corredor Biológico Centroamericano (IICA 1994).

Durante 1996 la CCAD y el PNUD/GEF desarrollaron la fase preparatoria del proyecto Corredor Biológico Mesoamericano, cuyo propósito fue planificar las ampliaciones y modificaciones de forma a las áreas protegidas existentes, la creación de nuevas áreas protegidas y el diseño de corredor biológicos para interconectar el sistema, cuando éstos fueran necesarios y factibles.

Como resultado de este proyecto se produjeron informes técnicos para cada uno de los siete países de Centroamérica.

Mesoamérica, también llamada América Media, se define como la región que comprende los cinco estados sureños de México (Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Yucatán y Tabasco) y los siete países Centroamericanos, constituidos por Guatemala, Belice, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.

Los corredores biológicos han surgido como un mecanismo que procura brindar mayor viabilidad a la conservación de especies que se encuentran en las áreas silvestres, con el fin de permitir el desplazamiento de individuos de diferentes especies de un área protegida a otra, o entre uno y otro fragmento del ecosistema.

Para salvar y usar sosteniblemente la biodiversidad en la región, la CCAD desarrolló y está operacionalizado el

¹⁶ PNUD, CCAD. Estableciendo un Programa C.B.M. Costa Rica. 1997. P. 17



Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), a través de su Programa Estratégico.

Se resolvió entender como el Corredor Biológico Mesoamericano:¹⁷

"Un sistema de ordenamiento territorial compuesto de áreas naturales bajo el régimen de administración especial zonas núcleo, de amortiguamiento, de usos múltiples y áreas de conexión; organizado y consolidado que brinda un conjunto de bienes y servicios ambientales a la sociedad centroamericana y mundial".

El programa estratégico del CBM está dirigido desde la unidad de coordinación, instalada en la Secretaría Ejecutiva de la CCAD, bajo la orientación y supervisión global de los ministros del ambiente y Recursos Naturales de los 8 países que lo conforman.

El programa estratégico define que prácticamente todos aquellos proyectos de carácter regional, y subregional o nacional, en el marco del desarrollo de áreas protegidas, manejo de recursos boscosos y naturales, promoción de la agricultura sostenible y el desarrollo rural integrado, con apoyo de la cooperación externa o no, son parte del CBM. Si de alguna manera actúan en las zonas geográficas identificadas por la asistencia preparatoria CCAD. PNUD. Los beneficiarios del CBM. Son la biodiversidad mundial, la institucionalidad legal y los usuarios de los recursos.

3.6.1 ALGUNAS DE LAS ÁREAS DE MAYOR DIVERSIDAD DE LA REGIÓN

Mesoamérica presenta al menos 20 áreas que son consideradas como de importancia primaria para la conservación de la diversidad biológica existente.

Se trata de áreas o conjuntos de áreas protegidas que miden desde 100.00 hasta más de 2,000,000 hectáreas y que conservan, hasta un 75% del total de la biodiversidad regional.

Muchos de estos sitios son transfronterizos. Entre ellos se pueden mencionar:

- Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, México.
- La Selva Maya (Reserva de la Biosfera Maya y Calakmul), México y Guatemala.
- Reserva de la Biosfera Montes Azules, México.
- Reserva de la Biosfera Sierra las Minas, Guatemala.
- Biosfera de la Amistad (trifinio Guatemala, el Salvador y Honduras).
- El sistema Arrecifal Mesoamericano, México, Belice y Honduras.
- Las montañas Mayas, Belice.
- Los Cuchumatanes - Bisis - Guatemala.
- Parque Nacional Pico Bonito, Honduras.
- Río Plátano - Tawaska - Río Patuca - BOSAWAS, Honduras y Nicaragua.
- SI - A - PAZ, Nicaragua (Reserva Río Indio - Maíz) y Costa Rica (Tortuguero).
- Áreas de conservación Guanacaste, Costa Rica.
- Áreas de Conservación Arenal, Costa Rica.
- Áreas de Conservación Cordillera Volcánica Central, Costa Rica.
- Reserva de la Biosfera, Costa Rica y Panamá

¹⁷ PNUD. CCAD. Estableciendo un Programa... C.B.M. Costa Rica. 1997 P. 17



- Área de Conservación Osa, Costa Rica.
- Bocas del Toro y Parque Nacional El Copé, Panamá.
- Áreas Protegidas de la Región Interoceánica. Zona del canal de Panamá.
- Parque Nacional y otras Áreas Protegidas en Darién, Panamá.

Mesoamérica ha hecho un gran esfuerzo en los últimos treinta años por conservar su patrimonio natural, hasta la fecha, se han declarado más de 420 áreas protegidas, siendo Belice el país que posee el mayor porcentaje de su territorio bajo este régimen, seguido de Panamá, Costa Rica, Guatemala, Nicaragua, México, Honduras y El Salvador

3.7 INSTITUCIONES QUE PARTICIPAN A ESCALA NACIONAL, EN EL TEMA DEL MEDIO AMBIENTE.

□ EL MARN.

El Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), funge con el papel que antes ocupa CONAMA. EL MARN fue creado a través del Decreto N. 90-2000 del Congreso de la República, con fecha 30 de Noviembre del 2000.

□ Sus funciones son: al Ministerio le corresponde formular y ejecutar las políticas relativas a su ramo; cumplir y hacer que se cumpla el régimen concerniente a la conservación, protección sostenibilidad y mejoramiento el ambiente y los recurso naturales del país y el derecho humano a un ambiente saludable.

El Ministerio del Medio ambiente y Recursos Naturales, avala y apoya todos los proyectos de desarrollo que sean sustentables y que de cómo lógico resultado final una mejora en la calidad y nivel de vida de los pueblos y como

consecuencia un mayor grado de bienestar para todos los guatemaltecos.

□ CONAP

El Consejo Nacional de Áreas Protegidas creado según el Decreto Legislativo 4-89 Ley de Áreas Protegidas, para conservar, proteger, manejar y administrar el patrimonio natural de los guatemaltecos. En dicha ley del CONAP se le ha asignado la rectoría del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) y del manejo y uso de la vida silvestre en todo el territorio nacional. EL CONAP presidida por el Coordinador Nacional del Medio Ambiente y con representación de un miembro suplente y un titular de las diferentes instituciones que tiene poder de decisión en el gobierno y representantes de dos organizaciones no gubernamentales.

Las políticas relacionadas a la protección y manejo de los recursos naturales que corresponde realizar a CONAP, están encaminadas a elaborar políticas, reglamentos y aprobar las normas de funcionamiento del sistema de áreas protegidas.

En el artículo 2do. De la ley de Áreas Protegidas, crea el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), integrado por todas las áreas protegidas y las entidades que las administran, cuya organización y características establece la ley, a fin de lograr los objetivos de la misma en pro de la conservación, rehabilitación, mejoramiento y protección de los recursos naturales de la diversidad biológica del país.

□ INAB

Es el órgano del sector público agrícola al que compete la dirección y autondad en matena forestal. Fue creado,



por medio del Decreto Legislativo número 101-96 del 2 de Diciembre de 1996. Con carácter de entidad estatal, autónoma, descentralizada, con personalidad jurídica, patrimonio propio e independencia administrativa.

Son vanas atribuciones que la ley Forestal le asigna al INAB; todas en torno al desarrollo forestal del país. No obstante en el presente contexto merecen destacarse, las atribuciones de:

- Promover y fomentar el desarrollo forestal del país, mediante el manejo sostenible del bosque.
- Impulsar la investigación forestal.
- Desarrollar programas y proyectos para la conservación de los bosques.

□ MUNICIPALIDAD

La municipalidad de Guatemala, presidida por la Asociación Nacional de Municipalidades ANAM. El papel importante que realiza a nivel nacional es el de ser la encargada de ejecutar los proyectos que estén bajo el área de su jurisdicción.

□ MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA (MAGA).

El Ministerio de Agricultura y Ganadería tiene como actividad primordial la conservación de suelos, en la realización de programas integrados.

3.8 PROCESO DE CONCEPTUALIZACIÓN DE PLANES DE MANEJO DE ÁREAS PROTEGIDAS

GENERALIDADES

El motivo por el cual se determinó incluir este capítulo, es debido a la importancia que tiene el conocer el proceso

de gestión de los planes de manejo, el cual también será el camino a seguir para el manejo del volcán Acatenango, por otro lado ubicar el aporte de la presente tesis dentro del manejo ambiental. Según Reglamento de Ley, en Guatemala, el concepto de manejo: Es una serie de estrategias tácticas y técnicas que ejecutan las políticas y objetivos de las áreas protegidas o de poblaciones o ecosistemas en general, con fines de conservación.

La información presentada básicamente es una síntesis de términos aplicables al tema, teniendo como fuentes bases: el Documento N. 7 de Normas y Procedimientos del CONAP. el cual se denomina Instrumentos de Gestión del SIGAP. 1999. y la revista TIKALIA, de la USAC. Facultad de Agronomía, Volumen XV.N. 2. 108 P.

A continuación se presenta un resumen del proceso de gestión de un Área Protegida, de manera general, la cual también es aplicable al proceso de manejo del Volcán Acatenango, (Área Protegida sin clasificación legal). Ya que aún no cuenta con un Estudio Técnico que fundamente su declaración y manejo.

3.8.1 PROCESO DE GESTIÓN DE PLAN DE MANEJO

De conformidad con la ley de Áreas protegidas, corresponde al CONAP, desarrollar, aprobar e implementar las normas de funcionamiento del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas. Decreto 4-89 artículos 11,18,20,70,72. Modificado por el Decreto 110-96 ambos del Congreso de la República. "Ley de Áreas Protegidas" y su Reglamento.



3.8.1.1 PROCESO DE PLANIFICACIÓN

El proceso de gestión de los planes de manejo de un Área Protegida, son dirigidos y avalados por el CONAP, apoyado según el caso por el MARN, INAB, u otra institución.

□ PRIMERA FASE

El proceso de declaración legal de un Área Protegida, lo puede originar o iniciar cualquier identidad pública o privada, incluyendo municipalidades u organizaciones de base, deberán presentar al CONAP, una propuesta que justifique la realización del estudio técnico, dicha propuesta será analizada pudiendo ésta ser aprobada o rechazada. El periodo de desarrollo de un Estudio Técnico no durará más de un año.

El fin que pericibe la realización de un Estudio Técnico,¹⁸ es de fundamentar la declaratoria oficial, de un área protegida, por el SIGAP, quien asignará el responsable del manejo.

El estudio técnico, se puede definir como el estudio que analiza las características y condiciones físicas y sociales, económicas, culturales y ambientales en general, que prevalecen en la zona propuesta (a categorizar) así como los efectos de su creación (ó modificación), para la vida integral de la población.

□ SEGUNDA FASE

Una vez aprobada y declarada oficialmente el Área Protegida, el asignado del manejo, procede a la realización

del plan maestro, tomando en consideración los lineamientos para la elaboración de planes maestros del CONAP.

PLAN MAESTRO,¹⁹ es el documento rector, para la ordenación territorial gestión y desarrollo de las áreas protegidas. Contiene las políticas directrices generales y programas de manejo de conservación, investigación, ordenación y uso de los recursos. Su vigencia es de 5 años y debe ser aprobado por el CONAP.

□ ESTRUCTURA DEL PLAN MAESTRO

Dentro de los Planes Maestros, surgen cuatro elementos claramente diferenciables. Tomando esto como base se considera el plan maestro como un conjunto de cuatro componentes independientes de los cuales se desarrollan de manera individual, pero que guardan una fuerte interrelación.

Estos componentes son:

□ COMPONENTE DESCRIPTIVO

Descripción y valorización de los atributos ambientales y culturales del área protegida.

□ COMPONENTE CONSIDERACIONES DE MANEJO

Identifica los objetivos primarios de conservación del área, como guía fundamental para la elaboración del documento; determina las amenazas y conflictos, además establece la forma en que está zonificada el área.

¹⁸ CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Decreto 4-89 Artículo 11 Guate. 1992 P.4

¹⁹ CONAP. Norma y Procedimientos, Lineamientos Para la Elaboración de Planes Maestros. Guate. 1999 Documento 7 P. 1



□ COMPONENTE OPERATIVO

Relación de acciones para el manejo, durante los cinco años de su gestión, se debe realizar por separada el Plan Operativo Anual (POA).

El Plan Operativo Anual, es un documento que plantea por anticipado los productos, actividades y requerimientos presupuestados para el año de ejecución. A través del POA. Se describe quién hace la actividad, cuando la hará y que recursos son necesarios, para cumplir la ejecución de las metas y acciones contempladas en el Plan Maestro.

□ COMPONENTE NORMATIVO

Aspectos que tienen que ver con la reglamentación y normatividad del área.

En el proceso de evaluación del Plan Maestro de parte de CONAP. Se deberá cumplir con la realización del estudio de impacto ambiental, (de las operaciones a realizar en el componente operativo). Para tal evaluación el CONAP, contará con el visto bueno del MARN.

Durante de la ejecución de los Planes de Manejo de áreas protegidas, requieren estudios de impacto ambiental.

Plan de Manejo Ambiental: ²⁰es en el que se proponen medidas de prevención y mitigación para cada uno de los factores impactos; así como planes de contingencia.

Medidas de mitigación, se le conoce al conjunto de medidas o consideraciones expuestas en forma de planes descriptivos sobre las acciones a tomar para contrarrestar y

militar los efectos causados por los impactos adversos identificados en el estudio.

Plan de Contingencia, es descriptivo, las medidas a tomar como contención a situaciones de emergencia derivadas del desarrollo del proyecto o actividad. Por lo menos deben ser contemplados incidentes de peligro así como incendios o explosiones, terremotos, inundaciones o atentados.

El manejo forestal, ²¹consiste en la ordenación forestal sostenible, el progreso de manejar tierras forestales permanentes para lograr uno o más objetivos de ordenación de un flujo continuo de productos y servicios forestales deseados, sin reducir indebidamente sus valores inherentes ni su productividad futura y sin causar ningún efecto indeseable en el entorno biofísico y social.

□ TERCERA FASE

Esta fase corresponde a la práctica y ejecución de los planes de manejo entre ellos podemos mencionar: Investigación, manejo forestal, educación, recreación, del área protegida, tendrán que realizarse evaluaciones constantes del impacto al medio ambiente. Chequeando que se cumplan con los objetivos de manejo.

En resumen el manejo ambiental es un proceso que percibe los objetivos de desarrollo sostenible. Está compuesto por 3 fases, la primera y segunda le corresponde a la fase de Planificación, (Estudio Técnico y Plan Maestro, Plan Forestal, y otros). La tercera a corresponde a la fase de ejecución, que es donde se realizan las actividades de

²⁰ CONAP. Normas y Procedimientos. Lineamientos. Para la Elaboración de Planes Maestros. Guate. 1999 P. 10

²¹ USAC. FAC. AGRONOMÍA. Revista Tikalja Guate. 1997 Vol. XV, N. 2 P. 47.



manejo y protección, ya planificadas: Investigación, manejo forestal, educación, turismo, etc.

3.8.2 TESIS Y SU APOORTE, EN EL MANEJO AMBIENTAL

La participación del arquitecto también se hace necesaria dentro del marco de manejo ambiental, la presente tesis es una muestra del aporte dentro del renglón de planificación. Como se ha demostrado el manejo ambiental de un área protegida, desde su origen hasta las operaciones físicas de manejo, es el resultado de un largo proceso de planificación.

De manera directa, la presente tesis contribuirá con la planificación del Plan Maestro del Volcán de Acatenango en especial, en los componentes descriptivos y consideraciones de manejo. (Resultados del Estudio Técnico).

La propuesta de diseño arquitectónico contempla sugerencias lógicas, según se puede determinar basándose en las operaciones a realizar, descritas en el componente operativo.

PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO

CONTENIDO DEL PLAN MAESTRO PARA UN ÁREA PROTEGIDA

1) COMPONENTE DESCRIPTIVO

- FICHA TÉCNICA DEL ÁREA PROTEGIDA
- ASPECTOS BIOFÍSICOS RELEVANTES
- ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES
- ASPECTOS LEGALES E INSTITUCIONALES
- ASPECTOS DE MANEJO DEL ÁREA DE PROTECCIÓN
- DIAGNÓSTICO DE LA INFORMACIÓN DISPONIBLE PARA EL ÁREA.

2) COMPONENTE DE CONSIDERACIONES DE MANEJO

- OBJETIVOS PRIMARIOS DE CONSERVACIÓN
- IDENTIFICACIÓN DE CONFLICTOS AMENAZAS
- DESCRIPCIONES DE LAS ZONIFICACIÓN INTERNA

3) COMPONENTE OPERATIVO

- ANÁLISIS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS INTERVENCIONES
- ORGANIZACIÓN DE LOS COMPONENTES
- DESCRIPCIÓN DE LOS PROGRAMAS Y SUB PROGRAMAS DE MANEJO

4) COMPONENTE NORMATIVO

- DECRETO O DISPOSICIÓN LEGAL DE CREACIÓN DEL ÁREA
- RESOLUCIÓN DEL PLAN MAESTRO
- NORMAS ESPECÍFICAS PARA LA ZONA
- NORMAS ESPECÍFICAS POR ACTIVIDAD

Elaboración propia, fuente base; CONAP. Documento N. 7 Guate. 1999.



CAPITULO IV
ESTUDIOS DE CASOS ANÁLOGOS
CONCEPTUALIZACIÓN Y FUNCIONES DE LA
ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA.



CAPÍTULO IV

ESTUDIOS DE CASOS ANÁLOGOS CONCEPTUALIZACIÓN Y FUNCIONES DE LA ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA

4.1 ESTUDIO DE CASOS ANÁLOGOS

4.1.1 ESTUDIO GENERAL DE LA ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA.

En Guatemala los centros o áreas dedicadas a la investigación biológica de áreas protegidas, son muy escasas, sin embargo, existen algunos proyectos que están en fase constructiva y que muy pronto estarán cumpliendo su función. En lo que se refiere a los construidos en los volcanes, hasta el momento, no existe ninguno que liene las expectativas deseadas, sin embargo si hay construcciones de menor impacto dedicadas al ecoturismo, las cuales constituyen un precedente importante de tomar en cuenta.

El estudio de casos análogos de los que se ocupa este capítulo, tiene como propósito, obtener criterios de las cualidades deseables para el proyecto que en esta ocasión no ocupa, *Estación Biológica Científica*.

Dentro de la información estudiada como casos análogos se menciona:

En Guatemala existen antecedentes de planificación de proyectos de infraestructura, cuyos objetivos son protección a áreas protegidas e investigación, como lo es el caso de la Estación Biológica las "Guacamayas" en el Parque Nacional laguna del Tigre (PNLT), ubicado en la Reserva de la Biosfera Maya (RBM). Es importante conocer que las raíces generadoras de este tipo de proyectos se encuentran en la investigación biológica.

En países como México existen,²² Estaciones Experimentales Biológicas, administradas por la universidad (UNAM). Las cuales cumplen propósitos de investigación y manejo según sea su objetivo.

Basándose en experiencias anteriores de diseño, planificación del autor, estudio de proyectos en forma teórica por medio de las consultas bibliográficas y por último atendiendo las sugerencias recibidas a manera de tormenta de ideas, en las entrevistas realizadas ha investigadores biólogos, instituciones encargadas de manejo, turismo y pobladores. Además de contar con experiencia de parte del autor en proyectos de infraestructura de Apoyo al Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Para la Preservación del Patrimonio Natural, al nivel de diseño arquitectónico y planificación, proyecto realizado a través de la Facultad de Arquitectura, talleres VIII Y IX, años 1997 - 1998. Proyecto en la laguna Iachua. " Centro Internacional Para la Investigación y Preservación del Patrimonio Natural".

Respecto a las fuentes consultadas, estudiadas y relacionadas con este tema, tenemos: Tesis de Arquitectura Centro de Investigaciones de Vida Silvestre, Educación Ambiental y Ecoturismo, Petencito Paraíso Escondido, Flores Petén. 1987. " Estudio Técnico Chicabal," INGUAT, Memoria Ejecutiva de Proyectos Ecocampamentos y Turismo. Oportunidades de Negocio y aporte en el Manejo de Áreas Silvestres que integran el SIGAP.

A continuación de forma teórica y en cuadros, se muestran los resultados generales de los estudios de casos análogos ya mencionados.

²² VARGAS MARQUEZ, FERNANDO. Parques Nacionales de México; y Reservas Equivalentes. UNAM . México, 1984. P. 132



Las funciones y actividades de este tipo de proyectos en general van orientados a la Protección, Manejo, y Conservación del ambiente, las cuales son factibles de realizar cumpliendo las funciones específicas siguientes:

- a) Investigaciones de vida Silvestres y arqueología.
- Las actividades fundamentales de esta función son; investigación de la flora, fauna y arqueología.
- b) Función de Educación ambiental.
- Actividades básicas son; la capacitación dirigida a los educadores del departamento.
La educación no formal dirigida a todos los visitantes.
- d) Función Recreativa.
- Actividad básica aventura y observación.
- e) Función Complementaria.
- Las actividades fundamentales son; administración y servicios generales.

El análisis de las funciones del proyecto, se realizan con el fin detectar cuales son las actividades generadoras de los ambientes, estos dependerán de los objetivos de cada proyecto y en particular las necesidades determinadas.

CUADRO N. 8
DIMENSIONAMIENTO/ CASOS ANÁLOGOS
INVESTIGACIÓN Y ARQUEOLOGÍA

AMBIENTE	USUARIOS	PARA METRO CUADRADO. M2 POR INDIVIDUO	UNIDADES	M2	TOTAL EN M2	ALTURA EN MTS	MOBILIARIO
OFICINA	2	8	3	16	48	4	ESCRITORIO, SILLA
LABORATORIOS	2	10	3	20	60	4	MESAS, SILLAS, BODEGA LAVADO
PARCELAS DEMOSTRATIVAS	5	10	1	500	500	--	CANALES DE RIEGO
INVEST. DE FAUNA	10	5000	1	5000	5000	--	BEBEDEROS Y MIRADORES
OBSERVACIÓN DE FAUNA	5	9	1	45	45	4	BEBEDEROS Y COMEDEROS
CLÍNICA VETERINARIA	2	10	1	20	20	4	MESA, LAVADO, BODEGA
PREPARACIÓN DE ALIMENTOS	2	10	1	20	20	4	MESA LAVADO BODEGA
REFUGIOS							
IGUANA	4	1	1	4	4	--	ESTANQUE, ARBOLES
PAVO DE CACHO	4	2	1	8	8	3	LIBRES
TUCÁN	4	10	1	40	40	--	BEBEDERO, COMEDERO, REFUGIO
COCHE DE MONTE	4	25	1	100	100	--	BEBEDERO, COMEDERO, REFUGIO
VENADO	4	40	1	8	160	--	BEBEDERO, COMEDERO, REFUGIO
TEPESCUINTLE	4	6	1	24	24	--	BEBEDERO COMEDERO REFUGIO

Fuente: PENADOS, M.A. CENTRO DE INVESTIGACION. Guatemala 1987 P. 85.

Elaboración propia.



CUADRO N. 9
DIMENSIONAMIENTO / CASOS ANÁLOGOS
EDUCACIÓN AMBIENTAL

AMBIENTES	USUARIOS	PARA METRO M2 INDIVIDUO	UNIDADES	M2	TOTAL M2	ALTURA	MOBILIARIO
TALLERES	10	2.00	1	20	20	3.00	ESCRITORIO SILLAS PIZARRA
INVERNADE RO	2	50	1	100	100	4.00	CANALES DE RIEGO, MESAS
MUSEO ARQUEOLÓGIA FLORA Y FAUNA	18	6	1	108	108	3.00	EXIBIDORES BODEGAS SILLAS

Fuente: PENADOS, M.A. CENTRO DE INVESTIGACION. Guatemala 1987 P. 85. Elaboración propia.

CUADRO N. 10
DIMENSIONAMIENTO / CASOS ANÁLOGOS
EDUCACIÓN AMBIENTAL

AMBIENTES	USUARIOS	PARAMETRO POR M2	UNIDADES	M2	TOTAL M2	MOBILIARIO
SUM. ESCENARIO - VEST. DE INGRESO	80	11	1	80	80 35 9	SILLAS ESCENARIO VEST. DE INGRESO
LABORATORIO	8	2	1	16	16	MESAS DE TRABAJO, MOV ESPECÍFICO REFRIGERADOS LAVADOS
SERVICIOS SANITARIOS	9	LAVAMANO S1/CADA 30 ALUMNOS. 1 INODORO CADA 50 VARONES. 1 INODORO CADA 30 NIÑAS, 1 DUCHA CADA 80 PERSONAS	2	18	38	INODORO, LAVAMANOS, URINALES, DUCHAS
BIBLIOTECA	40	DEBE CONSIDERAR	1	106	106 6	SILLAS, MESAS, ANAQUELES

		RARSE MÍNIMO 40 ASIENTOS. DEL 10% DE ALUMNOS 2.67-3.25 M2 POR ALUMNO.				ARCHIVO
CAFETERÍA	60	CAPACIDAD 25% DE LOS USUARIOS. 1 M2 POR PERSONA	1	60	60	MESAS SILLAS
COCINA	3	25% DEL ÁREA DEL COMEDOR	1	15	15	ESTUFA, LAVATRASTOS, ESTUFA, GUARDADO, SERVICIO
CONSERJERÍA (INCLUYE BODEGA)	1	15M2	1	15	15	BODEGA, EQUIPO BÁSICO, LIMPIEZA
VIVIENDA GUARDIANÍA	1	MÍNIMO 12M2	1	12	12	ESTUFA, CAMA O LITERA, MESA
CUARTO DE MAQUINAS	--	15 M2 PARA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA, 25M2 PARA EQUIPO HIDRONEUMÁTICO	1	40	40	15 M2 PARA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA, 25M2 PARA EQUIPO HIDRONEUMÁTICO

FUENTE: USIPE.. CRITERIOS NORMATIVOS PARA EL DISEÑO DE EDIFICIOS ESCOLARES. Ministerio de Educación. Guatemala.

Debido a los intereses particulares de la presente tesis se consideró necesario, tomar en cuenta los aportes del INGUAT/ CONAP. en materia de proyectos turísticos, por ser los entes administrativos de recursos económicos de parte del gobierno central. Con respecto a la infraestructura mínima recomendada, se menciona:²³

²³ CONAP. Turismo, Oportunidades de Negocio y su Aporte en el Manejo de las Áreas Silvestres que integran el SIGAP. Guate. 1999 Documento N. 11 P. 30.



- Construir pequeños refugios científicos que alberguen a investigadores y académicos, que desarrollen informaciones sobre la flora y fauna, donde existan sitios arqueológicos, para darle cabida a científicos vinculados con ellos. Esto dará un valor agregado auténtico al área con una atmósfera de seriedad conservacionista y no sólo el carácter de negocio.
- Construir sitios de camping salvaje o rústico para brindar la opción de pernoctar en el interior del área; otro tipo de facilidades de hospedaje, en lo posible, deberán estar ubicados en el área de influencia o amortiguamiento de las áreas.
- Construir senderos interpretativos, con grados asociados de interés y dificultad distintos; para visitantes locales y escolares y para interesados en la observación científica sistemática de aves y otros especímenes representativos del área.
- Construir umbrales que definan los accesos al público, que faciliten el control de ingreso a los responsables administrativos. Al considerarse adentro, se genera una actitud de respeto al os reglamentos internos del área.
- Construir torres de observación y vigilancia que permitan ofrecer la contemplación escénica paisajista.

Por otro lado se realizó el estudio de comparaciones de programas de necesidades, de proyectos de ecoturismo, propuestos por INGUAT y el Estudio Técnico del área protegida del Volcán Chicabal, pudiéndose determinar los siguientes ambientes. Caso Volcán Santa María. (Quetzaltenango, región Nor-oriental).

Descripción; toda la infraestructura, facilidades y servicios, se proponen satisfacer las necesidades del usuario,²⁴ según la actividad que se quiera desarrollar turístico recreativas, educativo ambiental, científico cultural.

Programa arquitectónico:

- Área de Acampar
- Servicios sanitarios
- Senderos

Área de Investigación

- Dormitorios
- Laboratorios

Centro de Visitantes.

- Salón de usos Múltiples
- Habitaciones
- Comedor
- Cocina
- Área de trabajo

Laboratorio.

4.1.2 ANTECEDENTES CONSTRUCTIVOS EN EL VOLCÁN ACATENANGO

Entre las consideraciones físicas realizadas en el volcán Acatenango, se encuentra la del refugio conocido como "El Conejo" como datos históricos de la construcción, la Asociación de Andinismo relata lo siguiente:

En el año de 1969, se construyó un refugio, en la horqueta del volcán, frente a los cráteres, con estructura de metal angulares perforados, paredes de madera y techo de

²⁴ INGUAT, Memoria Ejecutiva del Proyecto de Ecomampamentos. Guate. 1994. P. 27.



lamina a dos aguas. En el año 1972 quedo parcialmente destruido debido a la erupción de los cráteres cercanos.

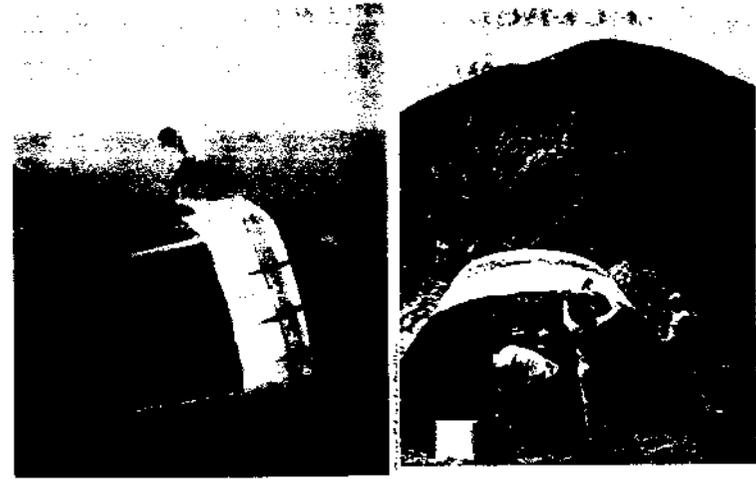
En el año de 1983, se inicia la construcción de otro refugio, el material fue llevado a la cumbre de Yepocapa, por porteadores de la finca La Soledad.

El refugio estuvo montado sobre una plataforma de 4x6 metros y constaba de una tarima que dividía la mitad del refugio en dos partes, dotado de una mesa y su banca y chimenea. Tenia una capacidad para 20 personas con equipo completo. El tiempo de construcción del refugio fue de tres fines de semana, trabajando un promedio de 6 horas, para poder concluir así, de manera exitosa dicho refugio, trabajaron en la obra 18 personas.(en la actualidad dicho refugio se encuentra destruido)



FOTOGRAFÍAS N. 5 Y 6
REFUGIO EL CONEJO

Fuente: Federación de andinismo, Revista N. 3 Guatemala 1983 P. 11.



FOTOGRAFÍAS N. 7 Y 8
REFUGIO EL CONEJO

Fuente Federación de andinismo, Revista N. 3 Guatemala 1983 P. 11.

4.1.3 ESTUDIO DE CASO ANÁLOGO, ÁREAS PROTEGIDAS

Estudio Técnico para el Área Protegida del Volcán de Chicabal en su Categoría de Monumento Natural, San Martín Sacatepéquez Quetzaltenango.

Proyecto realizado por un conjunto de instituciones entre las cuales sobresalen CONAMA, EPSA, Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Occidente, Municipalidad de Quetzaltenango y Ong'S. En el año de 1997.

El volcán Chicabal, se encuentra ubicado en el Municipio de San Martín Sacatepéquez, departamento de Quetzaltenango, el área a proteger es de 1,0005.840687 Has. Dentro del cual se encuentra el cráter del Volcán un cuerpo de agua llamado "Laguna de Chicabal" su área es de



19.138657 Has. El volcán se encuentra en deterioro, masivo y cuanta con una biodiversidad de recursos naturales.

Básicamente el objetivo del estudio Técnico, es declarar dicha área en mención, como área protegida en su categoría de manejo como Monumento Natural, para su conservación, recreo, educación ambiental, turismo controlado e investigación científica.

El estudio técnico consiste básicamente en un inventario de los recursos de biodiversidad con que cuanta el volcán. A modo de justificar su declaratoria y clasificación como área protegida. Se realiza la descripción de los problemas que ejercen mayor presión y alteración del área propuesta, vegetación, fauna. Se describe la importancia del área como área protegida proponiendo la identidad administradora, categoría de manejo y zonificación propuesta para dicho volcán.

Finalmente se propone el personal mínimo para el manejo de esta área protegida, la cual para efectos de interés de la presente tesis se menciona a continuación:

- 5 Guardarecursos
- 1 Administrador
- 2 capacitados y educadores ambientales o bien los guardarecursos pueden servir como educadores ambientales.
- 1 Investigador
- 1 Encargado de reforestación, agricultura sostenible y control ambiental.

Queda a discreción del ente asesor y ejecutor la cantidad ideal del personal mínimo, para esta área protegida.

Además se especifica el presupuesto y posibles fuentes de financiamiento. Luego se describen las fases del proceso de planificación para que se haga real el proyecto, y no quede como un estudio.

Entre dichas fases se encuentran:

□ Fase de Planificación:

Definición de los límites declarar oficialmente el área protegida. De marcar el área en el campo. Asignar responsabilidades institucionales. Preparar el Plan Maestro, preparar estrategias de financiamiento.

□ Fase de Desarrollo e Infraestructura:

Compra de terrenos. Construir senderos. Compra de equipo básico y vehículo. Capacitación básica.

□ Fase de Operación;

Salarios, reparación de equipo y vehículo, mantenimiento, Gastos operativos de los programas de manejo. Capacitación y educación permanente.

Por otro lado se proponen las fuentes de financiamiento:

Sector privado: Por medio de la Cámara de Comercio e industria, solicitud de donaciones. Sector privado internacional; donaciones y prestamos bilaterales no reembolsables.



4.1.4 ESTUDIO DE CASOS ANÁLOGOS DE TURISMO VOLCÁN DE AGUA

Debido a que no se cuentan con datos estadísticos de visitantes o turistas nacionales e internacionales que suben a la cima del volcán de Agua, se realizaron entrevistas a integrantes del personal administrativo de la Secretaría Municipal de Santa María de Jesús municipio de Sacatepéquez, Antigua, además de los señores bomberos de la Estación en dicho municipio, quienes son los que tienen mayor información debido al contacto por la vía médica con los visitantes. La información recabada es la siguiente:

La mayor afluencia de visitantes es en los meses de Enero, Febrero, Marzo, Abril y mediados de Mayo, Octubre, Noviembre y Diciembre. Durante esta temporada suben aproximadamente de 40 a 60 visitantes diariamente, los fines de semana de Viernes a Domingo, aproximadamente 300 a 400 visitantes por noche o día, en ocasiones se realizan actividades masivas por la asociación de Boys Scouts, aproximadamente 2000 visitantes los cuales varían en edad entre 12 a 18 años, también se registran actividades masivas de parte de colegios privados y institutos nacionales. Las personas que no soportan o por otra razón, no suben a la cima directamente pasan la noche en el lugar a media altura del volcán, área aproximada de (70x70 m) conocida como La Joya, pernoctan de 40 a 50 personas, el tiempo aproximado de escala al volcán de Agua, es de 8 horas.

En la temporada de invierno se registran de 4 a 8 visitantes, en los meses mediados de Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre. Respecto a accidentes o atención médica por bomberos es entre 10 a 40 personas.

CUADRO N° 11
CÁLCULO APROXIMADO DE VISITAS ANUALES AL VOLCÁN DE AGUA

MES	DIAS DE LA SEMANA							SUBTOTAL	VISITANTES AL MES
	LU NES	MAR TES	MIÉR COLES	JUE VES	VIER NES	SÁBA DO	DOMIN GO		
ENERO	40	40	40	40	300	300	40	800	3200
FEBRERO	40	40	40	40	300	300	40	800	3200
MARZO	40	40	40	40	300	300	40	800	3200
ABRIL	40	40	40	40	300	300	40	800	3200
1/2 MAYO	40	40	40	40	300	300	40	800	1600
1/2 MAYO	5	5	5	5	5	5	5	35	140
JUNIO	10	10	10	10	10	10	10	70	280
JULIO	10	10	10	10	10	10	10	70	280
AGOSTO	10	10	10	10	10	10	10	70	280
SEPTIEMBRE	10	10	10	10	10	10	10	70	280
OCTUBRE	40	40	40	40	300	300	40	800	3200
NOVIEMBRE	40	40	40	40	300	300	40	800	3200
DICIEMBRE	40	40	40	40	300	300	40	800	3200
SUBTOTAL									23,820 AL AÑO

Elaboración propia.

Fuente base; entrevistas, estudio de casos análogos.

4.2 CONCEPTUALIZACIÓN ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA

En Guatemala existe escasa información sobre la construcción de Estaciones biológicas, aunque si de instituciones que realizan actividades de investigación biológica, solamente que bajo el nombre de Centros de Investigación o Secciones de Investigación y Laboratorios.

El término de estación, aplicable en la presente tesis, tiene como base la conceptualización que manejan los investigadores del CONAP e INSIVUMEH. Partiendo del concepto que estacionarse es situarse o pararse en un sitio, permaneciendo en éste regularmente por un tiempo determina. También se entiende por estación, a un sitio o lugar con coordenadas geográficas, latitud, longitud y altitud

y que biología es la ciencia que estudia la vida, es mucho más fácil comprender que una *Estación Biológica Científica*, es un lugar de transición en el proceso científico de una investigación. La obra física podemos definirla como un espacio donde se realizan actividades de orden teórico y práctica.

Respecto a las dimensiones o el campo que puede abarcar una estación, dependerá de sus objetivos, los cuales pueden ser limitados por ejemplo, "La Estación Biológica en la Laguna Lachúa administrada por la escuela de Biología de la USAC. La cual tiene los objetivos de Investigación de determinada región forestal y también una pequeña extensión de educación dirigida a los pobladores del área cercana. De manera pues el parámetro para determinar la cantidad de equipo técnico, infraestructura, personal, dependerá de los objetivos que tenga la Estación. Las funciones regulares de las estaciones en Guatemala regularmente son, de investigación, educación, actividad turística, y complementarias.

A continuación se procede a establecer las funciones, que el proyecto que nos ocupa, el cual tiene como objetivo primordial el manejo del Cono volcánico de Acatenango. Para lograr dicho objetivo en el marco de desarrollo sostenible, se encierra básicamente 4 funciones, las cuales dependerán del manejo que se requiera para dicha área protegida, a través de su administración. En la presente tesis se proponen fundamentalmente cuatro funciones de la Estación, la primera Investigación, la segunda Ecoturismo, la tercera Educación Ambiental y la cuarta Complementarias.

En área natural dentro del sistema integrado general de áreas protegidas, debe definir su función general, así como

sus funciones específicas, sus actividades y sus requerimientos.

4.2.1 FUNCIONES Y ACTIVIDADES DE LA ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA DEL VOLCÁN ACATENANGO

La función general que se ha definido es la protección, manejo y conservación del ambiente; esto implica que el proyecto debe enfocarse desde el punto de vista de la conservación del ambiente en su totalidad con una visión de ecodesarrollo, es decir aprovechamiento y utilización racional de los recursos naturales y culturales del área, causando el mínimo impacto al ambiente.

Para cumplir esta función general se han determinado las siguientes funciones específicas:

- ❑ Función de investigación flora, fauna.
- ❑ Función de educación ambiental
- ❑ Función recreativa
- ❑ Función complementaria.

- ❑ **Función de Investigación Flora, Fauna.**

Esta función tiene por objeto, potenciar el desarrollo de los recursos de flora y fauna silvestres a través del conocimiento científico de los fenómenos que la afectan, para transferir sus conocimientos a la práctica cotidiana de la comunidad.

Actividades: Las actividades fundamentales de esta función son:

- ❑ Investigación de flora.
- ❑ Investigación de fauna.



□ **Función De Educación Ambiental**

Esta función tiene como objeto primordial, la concientización de la población sobre la necesidad de la conservación del ambiente, a través del traslado de la información adecuada que permita desarrollar los conocimientos, aptitudes y habilidades que ayuden a elevar la calidad de vida de la población y mejorar el ambiente en que se desarrollan. Las actividades básicas son:

- La capacitación dirigida a educadores del departamento
- La educación no formal dirigida a todos los visitantes

□ **Función Recreativa**

El objetivo de esta función es facilitar oportunidades para que los residentes y visitantes nacionales y extranjeros, exploren, disfruten y comprendan el patrimonio cultural del área.

La actividad básica de esta función es el ecoturismo, que es de aventura y de observación.

□ **Función Complementaria**

El objeto de esta función es la de dar apoyo a cada una de las funciones descritas, para que estas puedan llevarse a cabo. Las actividades fundamentales son: de administración y servicios generales.

En resumen las funciones de la Estación que nos ocupa son: Investigación, Ecoturismo, Educación y Complementarias.

La investigación se visualiza de manera que potencie el desarrollo de los recursos flora y fauna silvestre, a través del conocimiento de los fenómenos que afecten para que este conocimiento retroalimente y oriente las prácticas cotidianas. En el caso de la fauna especialmente con aquellas especies nativas de la región que se encuentren en peligro de extinción o que por sus características representen valor económico.

4.2.2 PROCESO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA BIOLÓGICA, EN EL VOLCÁN ACATENANGO.

En Guatemala son escasos los centros de investigación biológica ocupados en estudios de áreas protegidas, salvo algunos como los localizados en el departamento de Peten, los cuales son administrados por ONG'S. Como en el caso de Defensores de la Naturaleza. Afortunadamente en nuestro caso la universidad de San Carlos de Guatemala, cumple con la función de Centro de Investigaciones biológicas, con especialización en cada componente de la misma, labor que es posible realizar por las instalaciones que esta universidad tiene independientemente de su especialidad.

En caso que ocupa podemos mencionar:

- Centro de Estudios Conservacionistas CECON.
- Instituto de Investigaciones Agronómicas -IIA-, Facultad de Agronomía.
- Instituto de Investigaciones Pecuarias, -IIP-, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

En La actualidad las facultades de Farmacia y Agronomía han realizado estudios importantes en Acatenango, debido a su importancia en especies faunísticas y comunidades vegetales.



A continuación definimos en términos generales el proceso de investigación, que se realiza en el estudio de algún elemento biológico perteneciente a alguna comunidad natural.

**1r Paso:
TRABAJO DE CAMPO.**

Recolección de información en el área del volcán, según interés biológico, como por ejemplo: alguna especie de Orquídea o alguna ave migratoria o residente. Recolección de muestras e información de campo. Características del lugar, clima, suelo, etc.

**2do Paso :
TRABAJO EN ESTACIÓN BIOLÓGICA**

Proceso de investigación general, en cubículo de investigación, revisión de teorías al respecto, elaboraciones de informes, darle seguimiento algún espécimen en laboratorio u otras las cuales tienen el propósito de satisfacer las necesidades básicas de los usuarios, en el caso de los investigadores de orden físico humano.

**3r Paso:
ESTACIÓN BIOLÓGICA (parte baja) O UNIVERSIDAD.**

Una vez clasificada la información, del elemento investigado, se traslada a la Estación parte baja. Sea este de carácter vegetal, orquídeas o hierbas de orden medicinal o animal Pavo de Cacho o aves migratorias, en donde se requiera la realización de una investigación más profunda según sea el caso. Las áreas de investigación central, generalmente también se ocupan de realizar las gestiones necesarias para dar a conocer los resultados.



PARTE III
CARACTERÍSTICAS DEL TERRITORIO Y
VOLCANES

CAPÍTULO V
HISTORIA ERUPTIVA DEL VOLCÁN
DE ACATENANGO



CAPÍTULO V HISTORIA ERUPTIVA DEL VOLCÁN ACATENANGO

El volcán Acatenango está localizado a 40 Km. al suroeste de la ciudad de Guatemala. Al Sur y muy contiguo a él se encuentra el volcán de Fuego, uno de los más activos de la cadena volcánica cuaternaria de Centro América.

A continuación, se transcribe textualmente, la historia del volcán Acatenango, según describe el geólogo. BASSET, T.S. *Historie eruptive Et evaluatiobndes.* (Francia, 1996) (Traducido del francés al Español, de las páginas siguientes en orden, 64-68, 102-126, y de la 190-196) INSIVUMENH.

"Estudios actuales permiten situar la edad del Acatenango entre 84'000 y 58'000 años BP. (antes de.) y de reconstruir su historia en tres periodos eruptivos distintos caracterizados cada uno por la actividad de un centro eruptivo en particular: el Acatenango Antiguo, el Yepocapa y el pico Central, Las coladas de lava de Acatenango antiguo forman base del edificio volcánico. El final de su actividad (entre 70'000 y 43000 años BP) esta marcada por un desplome del flanco Sur oeste, originando un deposito de avalancha de escombros que alcanza la democracia a 40 km. al Sur. El Yepocapa se mantiene activo hasta 20'000 años BP, produciendo numerosas coladas piroclásticas de tipo escoria y ceniza.

El Pico central se edifica enseguida produciendo depósitos de caídas de pómez y durante sus últimas erupciones mayores (entre 2'330 y 1860 años BP.) Producción de depósitos de caídas de escoria "bandeadas". Finalmente un modelo de evolución general

de complejo volcánico fuego- Acatenango pone en manifiesto los cambios importantes acontecidos en el Acatenango, hace 20'000 años BP: migración de la actividad hacia el Sur, disminución de la frecuencia eruptiva y emisión de magmas mas diferenciados. Estos cambios están asociados a la aparición del volcán de fuego sobre su flanco Sur.

El volcán Acatenango tuvo 2 periodos de actividades explosivas, la primera entre 1924 y 1927, la segunda en diciembre, 1972. El resumen de la actividad del principio del siglo se basa en las publicaciones en alemán Sapper (1918 - 1926) y de Temer (1926 - 1928) así que en las publicaciones en español del Sapper (1925), de Schmolck (1930) y de Meyer-Abich (1956) la numeración de los cráteres, se refiere a la propuesta por Sapper (1918). La descripción de la actividad de 1972 se basa en el resumen de Reasemburg y al (1973) en el reporte de actividad de la Smithsonian Institución (Event 94-72) y en los artículos de los diarios "El imparcial, del 29 de diciembre 1972. La Nación La Prensa libre y El Impacto. Sábado del 30 de diciembre de 1972."

A continuación artículos que describen las actividades volcánicas del Acatenango, basados en hechos considerados importantes.

5.1 ACTIVIDADES VOLCÁNICAS DE 1924 A 1927.

Antes de 1984 no existe ninguna descripción de actividad volcánica en Acatenango. Sin embargo, se puede notar que Schomolk (1930) habla de una reactivación de actividad en el Acatenango en 1926, "después de una inactividad de mas de 600 años. No precisa nada de otra sobre eventuales informaciones que habría tenido en una actividad prehistórica que se situaría, después de sus



declaraciones, aproximadamente 200 años antes de la llegada de los españoles. A principios del siglo 16 (principios del periodo histórico).

El 14 de marzo del mismo año, a las 4 horas y a las 14 horas tuvieron lugar explosiones que provocaron lluvias de cenizas (mm). Hasta Pochutla, ciudad distante aproximadamente 25 km. Al oeste del Acatenango. El 7 de mayo tuvo lugar una nueva explosión permite constatar que los árboles aislados de 30 cm. de diámetro fueron arrasados por las proyecciones, en el interior de la selva. La gñeta era entonces profunda, de 30 cm.

El cráter 2 era debidamente activo. De la cima del cráter (cráter 1) aparecían incesantes nubes de vapor mezcladas con la ceniza. Una parte del borde de este cráter estaba hundido, el VEI máximo atribuye a la actividad volcánica del Acatenango durante el año 1,925 es de 3 (Simkin y Siebert, 1994).

En diciembre 1,925 la ascensión del Acatenango por Termer, no permite observar mas que 2 fumarolas activas en el cuello, entre los 2 conos terminales.

El 13 de septiembre 1926 tuvo lugar una explosión observada por Tamer (1,926). Desde la finca San Andrés osuna (4 km, al Sur Sur-este del Acatenango). Este monta la Acatenango 5 días, mas tarde desde la Finca San Sebastián (falda Noreste de Acatenango). Constata que a partir de 3,100 m. de la altura. Había numerosos pinos muertos. La selva consumida. Observa en el cuello entre 2 conos terminales 2 densas columnas de humo negro, ellas se situaban en el mismo lugar, en el que hablan podido observar en diciembre de 1,925 provenían de 2 fumarolas que expulsaban gases aparentemente muy calientes, bajo alta presión con un

ruido de silbidos, gases azulados, fueron observados y fuertes emanaciones de azufre (emitidos). El cráter superior estaba en fuerte actividad con emisión de nubes de vapor de agua y nubes de explosión gris en forma de coliflor.

Schmolck nota en el Acatenango a finales del año 1926. Dentro de sus observaciones, él mencionó que había 1 mt. de ceniza, en el cuello entre el pico central y el Yepocapa. Revela la presencia de un bloque de 10 a 40 mts. De los cráteres. Indica que todo el material proyectado estaba constituido de piedras y cenizas y que no encontró lava en ninguna parte. El 31 de diciembre 1,926 fue observado desde muy lejos nubes de vapores blancos que salían del pico central.

La tarde del 30 de marzo de 1,927 fue escuchado un violento retumbo desde los caseríos de Yepocapa, Acatenango, San Miguel Dueñas (faldas del Acatenango), San Andrés Ozuna (falda del volcán de Fuego) y tal vez hasta el mismo Tecpán (30 km de la cima del Acatenango). Una fina ceniza gris, caía en los caseríos del Yepocapa y del Acatenango, el 31 de marzo y el primero de abril. Espesas nubes de vapor arrojaban del pico Mayor y el ruido era mas débil que el del 30 de marzo. A partir del 5 de abril la cima del Acatenango quedó casi permanentemente envuelta dentro de las nubes a causa del invierno que se acercaba. En agosto, una visita a la cima revela que la producción del vapor había cesado en los cráteres del pico central y que en el cuello no salían mas que dos débiles fumarolas de humo. Esta actividad fue observada aparentemente hasta en agosto 1,945 (Meyer-Abich, 1,956) El VEI atribuido por Simkin y Siebert (1994).



5.2 ERUPCIÓN DE 1972.

Una ascensión el 30 de octubre de 1,972 no revela mas que una débil actividad fumaroliente en la cima del Acatenango. Este volcán comienza a hacer erupción aproximadamente el 13 de Noviembre. Ahí un grupo de geólogos observa un cráter y 5 respiraderos activos en el cuello entre el Pico Central y El Yepocapa, estos respiraderos estaban situados en una línea norte- sur a lo largo y Acatenango. El 5 de diciembre de 1,972 tres respiraderos expulsaban lava

Es imposible que las bombas de magma juvenil en morfología particular, se distingan bien de las rocas masivas no habían pasado inadvertidas; Shmolck, indicó que ninguna lava fue observada durante su visita.

Durante las visitas efectuadas entre 1,989 y 1,992 ninguna bomba fue observada en la región alta, ni en la superficie, ni en las paredes de los cráteres.

La actividad explosiva era esporádica y de débil duración, lo que es compatible con las erupciones freáticas.

Sin embargo, se denota que para las 2 primeras explosiones las descripciones mencionan fuentes de agua que fueron formadas. Eso sugiere que las proyecciones eran incandescentes desde su emisión, esto no es totalmente incompatible con las explosiones freáticas, ya que gases muy calientes habían podido acarrear rocas con temperaturas suficientemente elevadas para provocar una incandescencia. Por otra parte las observaciones de emisión de gases muy calientes, bajo alta presión, de colores azulados y rico en azufre sugiriendo que la parte magnética de los emisores de gases deberían ser

relativamente importante. Habría así podido provocar un recalentamiento importante del suelo.

Además es probable que una actividad empezara directamente con un compuesto magmático y que evolucione luego hacia una actividad estrictamente freática, esto que parece ser más evidente en las explosiones de 1926 y 1927.

5.3 RECONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE EVOLUCIÓN DEL COMPLEJO VOLCANES ACATENANGO-FUEGO.

La reconstrucción del modelo de evolución del complejo fuego- Acatenango, se limita en algunos criterios.

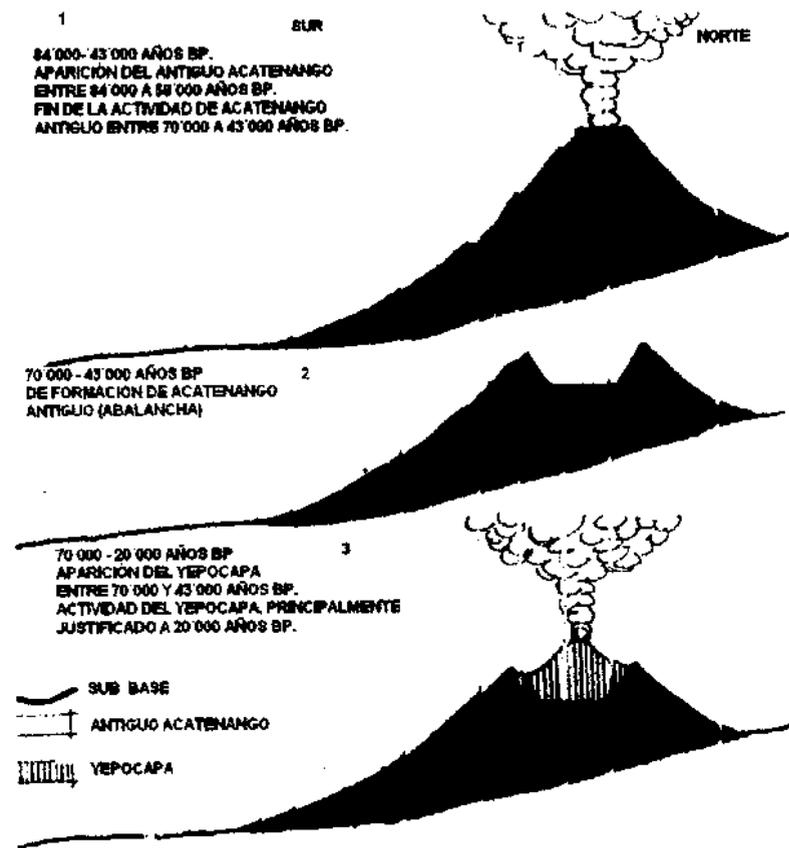
Los estudios geológicos realizados en el volcán Acatenango permitieron proponer el primer modelo de evolución del complejo volcánico Fuego- Acatenango. Este modelo integró al mejor de las dadas geomorfológicamente adquiridas desde este trabajo y desde búsqueda anteriores en el volcán de Fuego.

Propone las 9 etapas siguientes:

1. 84,000-58,000 años BP: aparición del viejo Acatenango.
2. 84,000-43,000 años BP: Edificación del Viejo Acatenango.
3. 70,000-43,000 años BP: Hundimiento del Viejo Acatenango.
4. 70,000-20,000 años BP: Edificación del Yepocapa.
5. 20,000 BP: Migración de la actividad magnética hacia el sur y aparición sincrónica del Pico Central y de la meseta.
6. 20,000-8,5000 años BP: edificación del Pico Central y de la Meseta.



7. 8,500 años BP: Hundimiento de la Meseta, migración de la actividad magmática hacia el sur y aparición del Fuego.
8. 8,500-450 años BP: Edificación del Fuego.
9. Periodo histórico: 60 erupciones del Fuego y algunas erupciones Freáticas del Acatenango en el siglo 20.



Gráfica N. 7

Historia eruptiva del complejo Acatenango.

Fuente: BASET, T.S. *Historie Eruptive ET.*, Francia 1996.



CAPÍTULO VI
ESTUDIO REGIONAL Y LOCAL DEL
VOLCÁN ACATENANGO



PARTE III
 CARACTERÍSTICAS DEL TERRITORIO Y VOLCANES
 CAPÍTULO VI
 ESTUDIO REGIONAL Y LOCAL DEL VOLCÁN DE
 ACATENANGO.

En el presente capítulo, se consideró importante determinarlo de manera descendiente, desde la perspectiva general de Mesoamérica a la nacional para luego estudiar la local del volcán Acatenango.

6.1 GEOGRAFÍA Y RIQUEZA BIOLÓGICA
 MESOAMERICANA.

Mesoamérica, también llamada América Media, se define como la Región que comprende los cinco estados sureños de México (Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Yucatán y Tabasco) y los siete países Centroamericanos, constituidos por Guatemala, Belice, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.²⁴ El área consiste de alrededor de 768,000 kilómetros cuadrados, lo que corresponde a un 0.51% del total de tierras del mundo, y contiene aproximadamente del 7% al 8% de la biodiversidad del planeta.

Mesoamérica se haya localizada entre los 8 grados y los 23 grados latitud Norte, por lo cual pertenece al mundo intertropical, y contiene la presencia de dos océanos, la estrechez territorial, la existencia de extensas cadenas montañosas, con picos que alcanzan hasta 4211 msnm. en el volcán Tajumulco, en Guatemala; el efecto de huracanes y de los vientos alisios que soplan del Norte.

Entre los factores, han dado lugar a una gran diversidad de microclimas.

Como Región, Mesoamérica constituye una angosta franja de tierra que une los reinos biogeográficos del Neártico (América del Norte) y del Neotrópico (América del Sur). Actualmente, esta área se incluye dentro del reino Neotropical, pero por constituir una conexión terrestre posee características propias también del Neártico. Actúa como puente filtrador para el paso de muchos organismos, y sirve como barrera entre dos Océanos, el Caribe y el Pacífico para las formas marinas.

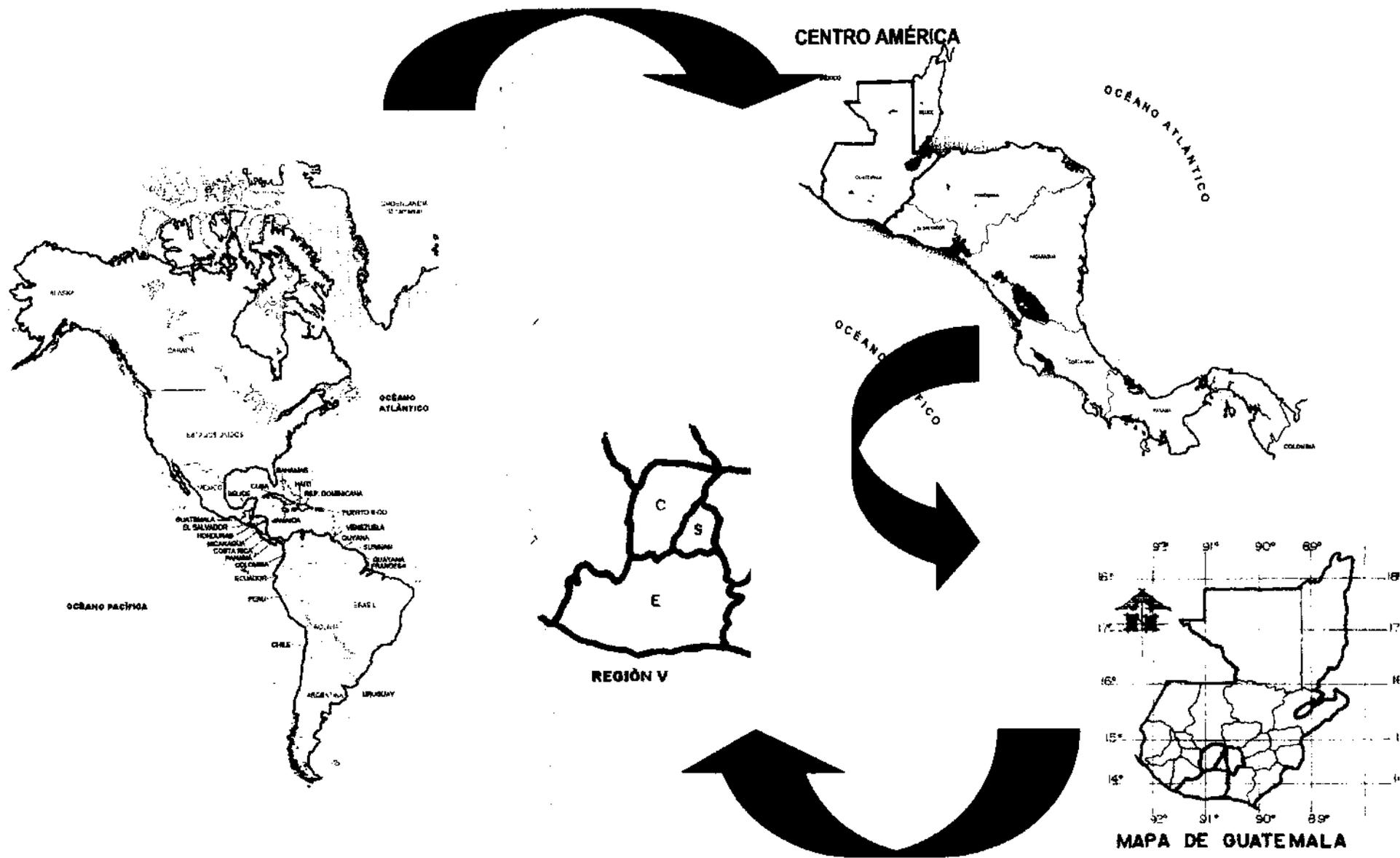
La variada biodiversidad de Mesoamérica se debe a que la Región es un puente entre las dos masas continentales de Norte y Suramérica, a la existencia de dos océanos que bañan sus costas y a la presencia de infinidad de formas de relieve, tales como lagos, lagunas, cadenas montañosas, valles, llanuras, volcanes, golfos, islas, arrecifes, cavernas, playas arenosas, acantilados y esteros.

La riqueza natural de Centroamérica se hace evidente al considerar que en este pequeño territorio existen 3 biomas, 20 zonas de vida, 33 ecoregiones, más de 60 formas de vegetación y hasta unas 350 formas del paisaje, desde bosques nublados con precipitaciones de 7,500 mm. En Guatemala, hasta matorrales espinosos en zonas semidesérticas donde la lluvia llega a los 400mm.

A continuación, se encuentran los mapas de referencia del área de estudio.

²⁴ PNUD. CCAD. Estableciendo un Programa. C.B.M. Costa Rica, 1997. P 17





MAPA N. 4
MAPAS GENERALES UBICACIÓN DE GUATEMALA Y REGIÓN V.



6.2 GUATEMALA

Guatemala es uno de los países que forman el istmo centroamericano. Está localizado en la región sub tropical. Tiene una extensión de 108.889 Kilómetros cuadrados y altitudes que oscilan entre 0 y 4211 metros sobre el nivel del mar. En éste pequeño territorio se localizan 14 zonas de vida desde bosques nubosos, hasta zonas semidesérticas, habiéndose reportado el 8% de plantas clasificadas a nivel mundial, y el 10% de los vertebrados del mundo. Es un territorio pluricultural y multilingüe, en donde coexisten 19 etnias de origen maya, garifunas y mestizos, mezcla de europeos, principalmente españoles.

En las últimas décadas la población guatemalteca ha crecido rápidamente, hay una tendencia a la concentración de las poblaciones en la capital existiendo una fuerte y constante migración interna a los centros urbanos, lo que implica un alto peso social para la generación de servicios básicos y generación de fuentes de trabajo.

Durante el período de gobierno (1985-1990) se inició una nueva modalidad de administración, conformándose los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, que aglutinan áreas geográficas en el ámbito administrativo, una de ellas, la región 5.

6.3 REGIÓN V.

La República de Guatemala,²⁵ conforme establece la ley Preliminar de Regionalización. Decreto 70-86 del

Congreso. Esta dividida en 8 regiones o " delimitaciones territoriales de uno o más departamentos que reúnan similares condiciones geográficas, económicas y sociales". Artículo 2.

La región V que tiene existencia legal en tal ley, está integrada por el territorio de los departamentos de Chimaltenango, Sacatepéquez y Escuintla. Ver mapa N.5 P. 72

Esta región, tiene una superficie de 6,827 Kilómetros cuadrados, ocupa el 6.27% del área total del país y tiene como colindancia: al norte con el departamento de Quiché; al sur, el Océano Pacífico; al oeste, los departamentos de Guatemala y Santa Rosa; y al oeste, Sololá y Mazatenango. Ver mapa N 5, 7 P. 72

En lo referente al aspecto al análisis Físico - Natural, se puede mencionar la siguiente información

6.3.1 FISIOGRAFÍA:

Es estudio de la región V permite ratificar que la misma no es homogénea, en términos fisiográficos ya que estos aspectos fueron considerados secundarios en la delimitación de las regiones. La región tiene territorio de las siguientes provincias fisiográficas: Planicie Costera del Pacífico, Pie de monte, Neo- volcánico reciente, Tierras altas Volcánicas y Tierras altas Cristalinas.

²⁵ SEGEPLAN. Caracterización Regional V Guate. 1991 P. 1



6.3.2 ZONAS DE VIDA:

La región V, tiene diferentes condiciones bioclimáticas como: bosque seco tropical, bosque seco subtropical, bosque húmedo subtropical, (cálido), bosques muy húmedos subtropical (cálido), bosque muy húmedo montano bajo subtropical y bosque pluvial montano bajo subtropical.

Basándose en el sistema, es posible determinar el potencial productivo de la región, e incluso señalado con bastante aproximación el tipo de cultivos que puede desarrollarse; de esta manera se determinó que las especies potenciales con más significación son: aguacate, brócoli, cebolla, arveja china, espárragos, arroz, fresa, hortalizas, tomillo, pepino, frutales, canela, manzana y ornamentales de exportación.

6.3.3 ÁREA DE POTENCIAL TURÍSTICO

Dentro del territorio nacional, la región V se caracteriza por contar con áreas y sitios únicos de potencial turístico, adecuadas al ecoturismo y al turismo según la categorías que se tratan a continuación, Sitios Naturales: Dentro de esta clasificación se encuentran los paisajes o recursos naturales siguientes: Los afluentes de los ríos Motagua y Madre Vieja, y el Lago de los Cisnes, en Chimaltenango; los volcanes de Agua Fuego y Acatenango; las playas de Escuintla principalmente las situadas en los municipios de San José y el Semillero.

6.3.4 SITIOS PREHISPÁNICOS E HISTÓRICOS:

La región cuenta con varias áreas en las que se encuentran vestigios de estructuras prehispánicas, como es el caso de las ruina de Mixco Viejo en San Martín Jilotepeque; Las ruinas de Iximché, en Tecpán Chimaltenango; las ruinas de Zunil, en Tiquizate, Escuintla. Por aparte a nivel de Monumento Colonial es digna de mencionar la ciudad de Antigua Guatemala. Los monumentos declarados en el departamento de Chimaltenango, según el acuerdo ministerial 1210, de junio de 1970. En San Andrés Iztapa, la Iglesia y la fuente. En el municipio de Acatenango se encuentran las Iglesias de Acatenango incluyendo la cruz del atrio y la Iglesia de la aldea Nejapa.

En el departamento de Escuintla, el municipio de Siquinalá se encuentra la Iglesia Católica, en el Municipio de Santa Lucía Cotzumalguapa: se localiza la Iglesia Católica

6.3.5 SITUACIÓN GENERAL, COMPLEJO VOLCANES FUEGO-ACATENANGO.

Aunque no es tema puntual de la presente tesis, el estudio del complejo de volcanes Fuego - Acatenango sin embargo, ya que dicho complejo se localiza dentro de la región V, se presenta a continuación un estudio general, debido a la importancia territorial de la parte sur y suroeste del volcán de Fuego, ya que esta permitirá conocer el entorno inmediato y situación actual de dicho monumento, y así tener elementos de juicio para sustentar la ubicación de la *Estación Biológica Científica* en el volcán de Acatenango.



De manera breve se hace mención en estos párrafos, del estudio del volcán Acatenango, pues más adelante se mencionaran datos puntuales del mismo. En lo referente al volcán Acatenango, se menciona que posee una gran cobertura boscosa, se encuentra apagado o extinto y su conformación es más antigua que el volcán de Fuego.

El volcán de Fuego, históricamente ha permanecido activo, y en la actualidad se mantiene en constante actividad eruptiva de allí la importancia, e interés del estudio general de este volcán.

La ubicación del volcán de Fuego, es al sur del Acatenango, por cuyos vértices la línea divisoria entre los departamentos de Sacatepequez y Chimaltenango. Dista a 45 Km. En línea recta con un rumbo WSW, de la Capital de Guatemala. Posición Geográfica: 14^a 28.9' Lat. N y 90^a 52.9' long. W (GR). Altura: 3,835 mts. S.N.M.

Basado en datos históricos, estudios de campo realizados en el volcán de Fuego, la Coordinadora Nacional Para la Reducción de Desastres (CONRED). Ha determinado una zona de riesgo entorno al volcán de Fuego, ya que éste en la actualidad esta activo.

Como se muestra en el mapa de conjunto de volcanes e identificación de poblados y zona de riesgo del volcán de Fuego. Se muestra que la zona con peligro es la parte sur, compuesta por los municipios de Santa Lucia Cotzumalguapa y Siquinalá, es la zona más riesgosa, históricamente ha sido la más dañada. La comunidad de San Pedro Yepocapa, ubicada en la parte oeste del volcán de Fuego, también está en zona de riesgo, aunque no tan peligrosa, en 1582 una erupción de lava destruyó el pueblo de San Pedro, por ello es que se ha advertido al alcalde y pobladores de la amenaza constantes de

erupción del volcán de Fuego. Actualmente según se pudo constatar en visita reciente. La Estación de Vulcanología ubicada en Panimaché, tiene comunicación vía teléfono y radio del avance y situación eruptiva de dicho volcán para tomar las medidas necesarias de desalojo de dicha área.

Según datos de CONRED, e INSIVUMEHN, sección de Vulcanología, se pueden mencionar los sucesos en los años 1974 y el 2 de septiembre de 1976, en los cuales la erupción provocó desbordamientos de ríos, destrucción de puentes etc. esto obligó la evacuación de la mayoría de la población de la cabecera departamental de Siquinalá y la finca la Isla. En 1998 nuevamente el volcán hizo erupción arrojando lava, ceniza, piedra y arena lo que hizo que los ríos arrastraran desechos del volcán destruyendo todo lo que estuviera a su paso. Ver mapa N. 6 P. 73.

En la actualidad año 2002, se encuentra el volcán de Fuego en actividad constante. CONRED, ha identificado las siguientes amenazas. Desborde de ríos (Obispo, Pantaleón, Mázate y Achíquate) sismos, hundimientos, deslizamientos, incendios forestales, accidentes de tránsito, infecciones de ojos, garganta y piel.

6.3.5.1 ESTUDIOS DE POBLACIÓN PARTE DEL VOLCÁN DE FUEGO.

Según lo reporta CONRED, en Siquinalá las familias están integradas con madre y padre además de 3 a 8 hijos. La vivienda comúnmente es de lámina y block, algunos casos de bajareque y palma.

La población en su mayoría tiene un grado de escolaridad a nivel primario. Su medio de subsistencia es



la agricultura: maíz, caña de azúcar, fríjol, crianza de animales porcino, bovinos, aves de corral.

Las comunidades de mayor riesgo por algún desastre provocado por el volcán de Fuego, son las pertenecientes al municipio de Siquinalá. El siguiente cuadro muestra dichos poblados:

CUADRO N. 12
POBLADOS Y HABITANTES
REGIÓN SUR DEL VOLCÁN DE FUEGO. MUNICIPIO DE
SIQUINALÁ (ESCUINTLA)

N.	NOMBRE DEL LUGAR	N. DE HABITANTES
1	COMUNIDAD AGRARIA LUCERNA	500
2	FINCA SAN VICENTE	200
3	ANEXO BENEFICIO	30
4	COLONIA LAS PALMAS	500
5	CASERIO LA CUCHILLA	15
6	FINCA EL PEÑÓN	60
7	COLONIA SAN JUAN LAS FLORES	150
8	FINCA SAN ANTONIO LA CEIBA	10
9	LOTIFICACIÓN LOS CEDROS	50
10	COLONIAS NUEVA LINDA I,II,III.	500
11	COLONIA LAS VIOLETAS	80
12	FINCA PANTALEÓN	75
13	ANEXO EL HATO	20
14	FINCA LA REFORMA	10
15	FINCA LA PROVIDENCIA	30
16	COLONIA TIERRA VERDE	1,800
17	FINCA EL MILAGRO	100
18	CASCO URBANO SIQUINALÁ	12,000
	TOTAL	16,130

Elaboración propia.
Fuente: CONRED. Informe 2002.

Del lado Noroeste, se localizan los poblados pertenecientes al municipio de Yepocapa, Chimaltenango, algunos de ellos pertenecen a las faldas del volcán de Fuego. Ver mapa N. 6 P.73.

CUADRO N. 13
POBLADOS Y HABITANTES
PARTE NOROESTE DEL VOLCÁN ACATENANGO Y PARTE DEL
VOLCÁN DE FUEGO.

MUNICIPIO DE YEPOCAPA (CHIMALTENANGO)

N.	NOMBRE DEL LUGAR	CATEGORÍA	NÚMERO DE HABITANTES
1	YEPOCAPA	PUEBLO	5599
2	ARGELIA	FINCA	11
3	BUENA VISTA	CASERIO	347
4	BUENA VISTA QUELEYA	FINCA	405
5	EL RECREO	FINCA	44
6	VERSALLES EL TIGRE	FINCA	18
8	LA CRUZ	CASERIO	194
9	LA PASTORCITA	FINCA	18
10	MORELIA	COMUNIDAD	521
11	EL NIÁGARA	FINCA	0
12	OJO DE AGUA	CASERIO	315
13	ALDEA PANIMACHÉ	ALDEA	193
14	PANAJABAL	FINCA	74
15	PALO VERDE	HACIENDA	55
16	SANTA SOFIA	COMUNIDAD	1254
17	SANGRE DE CRISTO	PARAJE	32
18	SANTA EMILIA COYOLAR	FINCA	28
20	SAN FRANCISCO PANIMACHÉ	FINCA	20
21	SAN JOSÉ LA UNIÓN	FINCA	27
22	LOS YUCALES	ALDEA	286
23	EL SENDERO	LABOR	25
	TOTAL		9,466

Elaboración propia.
Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Censo 1994

En resumen las comunidades o poblados localizados en la parte sur y suroeste, del volcán de Fuego se encuentran en zona de riesgo.



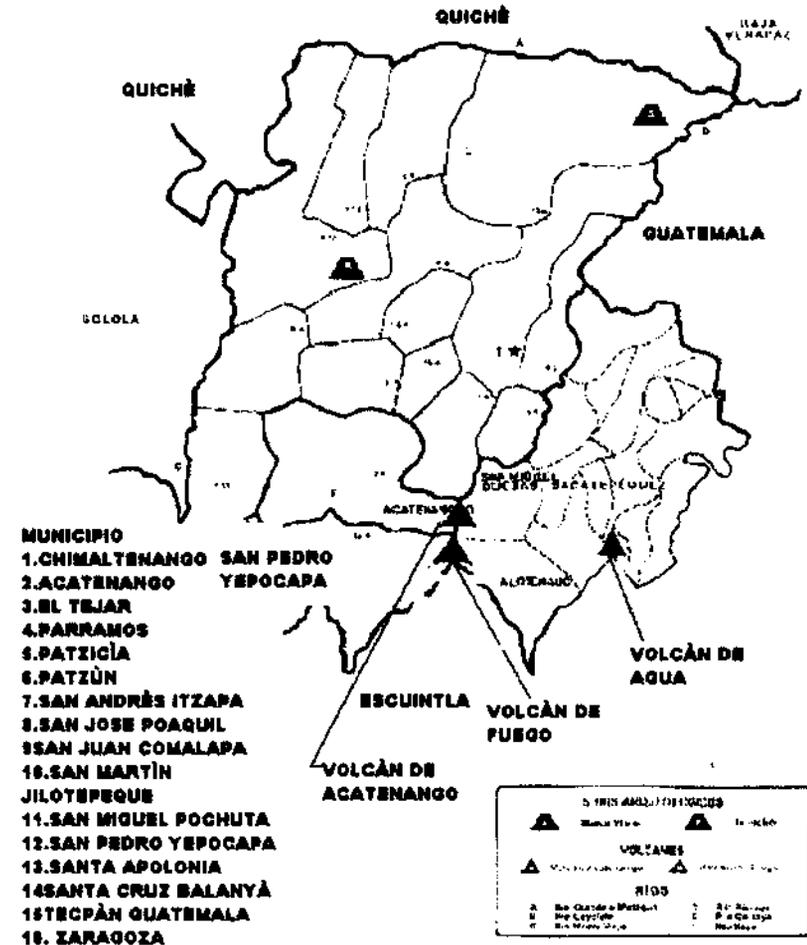
6.4 DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO:

Chimaltenango proviene de voces indígenas cuyo significado etimológico es muralla de escudos,²⁵ debido a que en las postrimerías del período prehispánico, conforme crecía la confrontación entre las naciones indígenas, su principal poblado constituyó una fortaleza militar amurallada.

6.4.1 LONGITUD, LATITUD, ALTITUD.

El departamento de Chimaltenango está ubicado dentro de las coordenadas cartesianas 14° 39' 20" longitud oeste. Con una extensión territorial de 1,979 Kms², igual a 197,900 hectáreas, cuenta con altitudes desde 300 a 3,900 metros sobre el nivel del mar (3,900 msnm, en el volcán Acatenango y 3000 msnm, en la parte sur del departamento). Se sitúa en la Región Central de la República de Guatemala a una distancia de 54 kilómetros de la ciudad capital. Limita al norte, con los departamentos de Quiché y Baja Verapaz; al sur, con los departamentos de Escuintla y Suchitepequez; al oriente, con los departamentos de Guatemala y Sacatepéquez; y al occidente con el departamento de Sololá. La extensión territorial del departamento Chimaltenango es de 1,979 Kms²., lo que equivale al 1.8 por ciento de la extensión total del país. La cabecera departamental lleva el mismo nombre. Se divide en 16 municipios, siendo los siguientes: Chimaltenango, San José Poaquil, San Martín Jilotepeque, San Juan Comalapa, Santa Apolonia, Tecpán Guatemala, Patzún, San Miguel Pochuta, Patzicía, Santa Cruz Balanyá, Acatenango, San Pedro Yepocapa, San Andrés Itzapa, Parramos, Zaragoza, El Tejar.

CHIMALTENANGO



MAPA No. 5
DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO

²⁵ SEGEPLAN. Caracterización Regional V. Guate. 1991 P. 15





MAPA N. 6. CONJUNTO DE VOLCANES FUEGO Y ACATENANGO Y ZONA DE RIESGO.



6.4.2 SUELOS:

Los suelos de Chimaltenango pueden clasificarse en cuatro grupos: Suelos de las Montañas Volcánicas, suelos de la Altiplanicie Central, suelos de Declive del Pacífico, clases Misceláneas de terreno. Suelos de la Montañas Volcánicas: Localizadas a elevaciones mayores de los 2,500 msnm. Se caracterizan por ser suelos superficiales y profundos que tienen un alto contenido de materia orgánica.

6.4.3 ASPECTOS TERRITORIALES.

Descripción de Aspectos Físico - Naturales.
Fisiografía: territorio de Chimaltenango pertenece al complejo montañoso que se desprende de la cordillera que atraviesa longitudinalmente todo el Continente americano desde Alaska hasta los Andes de Sudamérica y que en Centroamérica se denomina la Sierra Madre. Cuenta con los majestuosos volcanes de Acatenango y de Fuego.

6.4.4 HIDROGRAFÍA.

El departamento de Chimaltenango cuenta con los siguientes ríos que fluyen al Océano Pacífico: Río Madre Vieja, río Coyolate, río Guacalate. El río Coyolate: Nace en la jurisdicción del Municipio de Tecpán Guatemala; se desliza por la cañada de los volcanes de Acatenango y Atitlán y desemboca en las costas del departamento de Escuintla

6.4.5 CONDICIONES CLIMÁTICAS.

El departamento de Chimaltenango se caracteriza por tener un clima templado, con temperatura promedio de 19 grados centígrados.

6.4.6 ZONAS DE VIDA.

De acuerdo a la clasificación de zonas de vida de Guatemala, basada en el Sistema Holdridge, el Departamento de Chimaltenango posee cuatro zonas de vida vegetal: bosque húmedo subtropical, bosque muy húmedo montano bajo subtropical, bosque húmedo montano subtropical, bosque muy húmedo subtropical.

6.4.7 FLORA Y FAUNA.

Debido a la variedad de elevaciones y topografía, Chimaltenango posee un clima que varía de frío hasta cálido, predominando el clima templado con temperaturas promedio de 19 grados centígrados. Por ello, los pinos, cipreses, encinos y álamos también son característicos del lugar. Abundan las aves y el color de la iluminación natural varía de acuerdo con el cambio de la estación anual.

6.4.8 USO POTENCIAL Y EXPLOTACIÓN DE LA TIERRA.

Uso potencial de la tierra. En la región central constituida por los departamentos de Chimaltenango, Sacatepéquez y Escuintla, el 58% de la tierra tiene vocación agrícola con ninguna o pocas limitaciones (clase agrícola I y II). En el Departamento de Chimaltenango, este tipo de suelo se encuentra en un 2% del territorio



(38Kms.2) principalmente en los municipios de Chimaltenango, El Tejar y Patzicía. Las tierras que sólo son aptas para bosques de protección (clase agrológica VIII), cubre el 13% de la región. El departamento de Chimaltenango posee la mayor extensión en este tipo de tierras (617 Km. 2), distribuidas en los municipios de Acatecango, Pochuta y Yepocapa. Con respecto al uso del suelo, la distribución de uso de las 120,200 Has. De tierras agrícolas en Chimaltenango es la siguiente: el 26.57% se destina a la producción de hortalizas, 0.29 % para frutales, 41.6 % para granos básicos, 9.98 % para ganadería, 9.7 % para cultivos permanentes, 11.86 para otros.

6.5 MUNICIPIO DE ACATENANGO

6.5.1 UBICACIÓN.

El municipio de Acatecango se encuentra situado en la parte sur en el departamento de Chimaltenango, en la región V ó Región Central. Se localiza en la latitud $14^{\circ} 44' 15''$ y en la longitud $90^{\circ} 56' 35''$. Limita al norte con el municipio de Patzún (Chimaltenango); al sur con el municipio de Yepocapa (Chimaltenango); y al este con San Andrés Itzapa (Chimaltenango); y San Miguel Dueñas (Sacatepèquez); y al oeste con Pochuta (Chimaltenango); cuenta con una extensión de 172 kilómetros cuadrados y se encuentra a una altura de 1571 msnm. Por lo que generalmente su clima es templado se encuentra a una distancia de 33 Km, de la cabecera departamental de Chimaltenango. Acatecango se compone de un pueblo, que es la cabecera de Acatecango, cinco aldeas, 9

caseríos y 5 Pajales, sus aldeas son: El Socorro, Los Pajales, Quisachè, Los Planes y Nejapa.

Interiormente este pueblo se le conocía con el nombre Acatecango, nombre que significa "En el cercado de los carrizos"; formado de las voces Nahuatl Tenan = derivado de Tinamitl = muralla, cerco o cercado y Acatl = caña o carrizo que es utilizado en la confección de canastos o cestas. Antiguamente conocido como San Antonio Nejapa. Se desconoce la fecha de su fundación por no haberse encontrado un documento fidedigno de la época, cuando se erigió el pueblo de Acatecango que ya existía a fines del siglo XVI.

Dentro de sus costumbres se tiene la celebración de la fena titular en honor a santo patrono del Pueblo, San Bernabé, del 9 al 13 de Junio, el día principal es el 11. El idioma predominante el Cakchiquel, sus habitantes también hablan el español.

6.5.2 CENTROS TURÍSTICOS Y ARQUEOLÓGICOS

Acatecango es un municipio del departamento de Chimaltenango muy visitado por turistas nacionales y extranjeros por lo que en este municipio existe un volcán el cual lleva el mismo nombre del municipio "Acatecango". Referente a los Monumentos declarados en el municipio de Acatecango Chimaltenango, se mencionan: la iglesia de Acatecango y Cruz del Atrio, y Iglesia de la Aldea de Nejapa. Ver mapa N.7 P. 76.





MAPA. N.7
CENTROS TURÍSTICOS EN ACATENANGO. (FALDAS DEL VOLCÁN DE
ACATENANGO)

6.5.3 ECONOMÍA

La economía de este municipio esta respaldada por el café, siendo esta la ocupación de la mayoría de sus habitantes (el 80%), dedicándose también a la producción de maíz, frijol y garbanzos. Dentro de la economía informal encontramos también pequeñas industrias como las herrerías, fábricas de candelas, tejas y ladrillos de barro, etc. Para la atención a sus habitantes en casos de enfermedad, accidentes, etc. posee el pueblo un centro de salud en la cabecera municipal y puesto de salud en San Antonio Nejapa, Quisachè, Los Pajales y el Socorro

6.5.4 ÁREAS PROTEGIDAS

En este Municipio fue declarada como Reserva Biológica y por ende Área Protegida el volcán de Acatenango, aunque aún no se ha definido cual es su extensión o superficie administrada por el CONAP.

6.5.5 HIDROGRAFÍA

Este municipio es irrigado por los ríos Lanya, las Lajas, Xaya, Tehuyà, El Arco; hacen también presencia los riachuelos El Caracol y el Zapote; y entre las quebradas más importantes tenemos Armenia, Las Pilitas, Las Cruces, etc.

6.5.6 OROGRAFÍA

En este pueblo se puede apreciar en toda su plenitud el volcán Acatenango, están también como celosos guardianes los cerros Chino y Samai.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ESTADOS UNIDOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central



6.6 REGIÓN LOCAL, VOLCÁN ACATENANGO

6.6.1 UBICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y EXTENSIÓN.

El volcán de Acatenango es uno de los 32 colosos naturales existentes en Guatemala. Se ubica en la región central de Guatemala, tiene como límites los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango. Colinda con los municipios, al Norte, con Parramos y San Andrés Itzapa, al Este con San Miguel Dueñas; al Sur con San Juan Alotenango y San Pedro Yepocapa y al Oeste colinda con San Bernabé Acatenango. Este volcán se localiza entre las coordenadas promedio $14^{\circ} 30.9' 9.28''$ de latitud Norte y $90^{\circ} 31' 31.33''$ de longitud Oeste; cuenta actualmente con una cobertura vegetal de 46.6 Km².

Características viables de acceso. Volcán ubicado entre los departamentos de Chimaltenango y Sacatepequez, cercano a los municipios de Acatenango, Antigua Guatemala y San Miguel Dueñas. (ver mapa N. 8 Página 76)

Nombre usual:	Volcán de Acatenango.
Altura:	3976 msnm.
Tiempo de ascenso:	6 horas, por la Soledad.

Tiempo de ascenso: 6 horas, por la Soledad, y 7 horas por las calderas.

Rutas de Ascenso: Existen 3 rutas para ascender el volcán, La Soledad, Concepción Calderas y Yepocapa

RUTA DE ACERCAMIENTO:

Desde la ciudad de Guatemala, tomando la carretera Panamericana a occidente, cruzando en San Lucas Sacatepéquez hacia la Antigua Guatemala, luego continuando hacia ciudad vieja para cruzar a San Miguel Dueñas, Concepción Calderas y la Soledad. El camino es asfaltado hasta la Ciudad Vieja, luego es camino de tierra, no siempre el camino esta en buen estado. Son aproximadamente 50Km. sobre asfalto y 20 km. Sobre tierra.

Existe otro ingreso no muy conocido, este es por el lado del departamento de Escuintla, cruzando por el municipio de Santa Lucia cotzumaiguapa, llegando a San Pedro Yepocapa. Esta carretera esta en proceso de construcción, aunque aún presenta problemas en época de invierno, si es transitable por vehículos para terracería.

6.6.2 POBLADOS CERCANOS AL VOLCÁN ACATENANGO.

El volcán Acatenango, pertenece al complejo de volcanes denominado Fuego - Acatenango, los cuales están rodeados por diferentes poblados de los departamentos de Sacatepequez, Chimaltenango, y Escuintla, estos pertenecientes a la región V.

Debido a los intereses particulares de esta tesis, solamente se mencionan los lugares o poblados que distan aproximadamente 3 a 4 Km. Del límite del volcán de Acatenango, sin incluir los de la parte de Escuintla que ocupa parte de las faldas del volcán de Fuego.



En la parte Noreste, se localiza el departamento Sacatepequez, con los municipios de San Miguel Dueñas y Alotenango.

Entre algunos de los poblados en San Miguel Dueñas se localizan: San Miguel Dueñas, La Concepción, el Llano, San Sebastián, Michigan, Tempisque, El Hatillo, El Socorro. En el municipio de Alotenango, se encuentran, entre otros, los poblados, Alotenango, Capetillo, Candelaria.

En la parte norte se encuentran, los poblados pertenecientes al municipio de Acatenango, y San Andrés Itzapa Chimaltenango, los cuales son: El Tesoro, El Campamento, Los Pajales II, La Soledad, Los Pajales I, Quisachè, Nueva Concepción y el parcelamiento llamado San José Calderas.

Del lado Noroeste, se localizan los poblados pertenecientes al municipio de Yepocapa Chimaltenango, algunos de ellos pertenecen a las faldas del volcán de Fuego.

CUADRO N. 14
POBLADOS Y HABITANTES
REGIÓN NOROESTE DEL VOLCÁN ACATENANGO
MUNICIPIO DE SAN MIGUEL DUEÑAS (SACATEPÈQUEZ).

N.	NOMBRE DEL LUGAR	CATEGORÍA	NÚMERO DE HABITANTES
1	SAN MIGUEL DUEÑAS	PUEBLO	4907
2	LA CONCEPCIÓN	FINCA	392
3	EL LLANO	FINCA	0
4	SAN SEBASTIÁN	FINCA	665
5	MICHIGAN	LABOR	16
6	TEMPISQUE	GRANJA	6
7	EL SOCORRO	FINCA	4
8	EL HATILLO	LABOR	7
TOTAL			5,997

Elaboración Propia;
Fuente; Instituto Nacional de Estadística. Censo 1994.

CUADRO N 15
POBLADOS Y HABITANTES
REGIÓN NOROESTE DEL VOLCÁN ACATENANGO
MUNICIPIO DE ALOTENANGO (SACATEPÈQUEZ).

N.	NOMBRE DEL LUGAR	CATEGORÍA	NÚMERO DE HABITANTES
1	ALOTENANGO	PUEBLO	7543
2	CAPETILLO	FINCA	251
3	CANDELARIA	FINCA	190
TOTAL			7,984

Elaboración Propia.
Fuente; Instituto Nacional de Estadística. Censo 1994.



CUADRO N 16
POBLADOS Y HABITANTES
PARTE NORTE DEL VOLCÁN ACATENANGO
MUNICIPIO DE ACATENANGO (CHIMALTENANGO).

N.	NOMBRE DEL LUGAR	CATEGORÍA	NÚMERO DE HABITANTES
1	EL TESORO	CASERÍO	50
2	EL CAMPAMENTO	CASERÍO	268
3	LOS PAJALES I	ALDEA	513
4	LOS PAJALES II	ALDEA	823
5	QUISACHÉ	ALDEA	1014
6	NUEVA CONCEPCIÓN	CASERÍO	250
7	LA SOLEDAD	PARCELAMIENTO	235
TOTAL			3,153

Elaboración propia.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Censo 1994.

CUADRO N. 17
POBLADOS Y HABITANTES
REGIÓN NORESTE DEL VOLCÁN ACATENANGO
MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS ITZAPA (CHIMALTENANGO)

N.	NOMBRE DEL LUGAR	CATEGORÍA	NÚMERO DE HABITANTES
1	SAN JOSÉ CALDERAS	PARCELAMIENTO	874

Elaboración propia.

Fuente: Instituto nacional de estadística. Censo 1994

CUADRO N 18
RESUMEN GENERAL, POBLADOS Y HABITANTES
VOLCÁN ACATENANGO

N.	NOMBRE DEL LUGAR	CATEGORÍA	NÚMERO DE HABITANTES
1	SAN MIGUEL DUEÑAS	MUNICIPIO	5,997
2	ALOTENANGO	MUNICIPIO	7,984
3	ACATENANGO /SAN ANDRÉS ITZAPA	MUNICIPIO	4,027
Total			18,008

Elaboración propia.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Censo 1994

6.6.3 ETNIAS. (CEREMONIAS RELIGIOSAS).

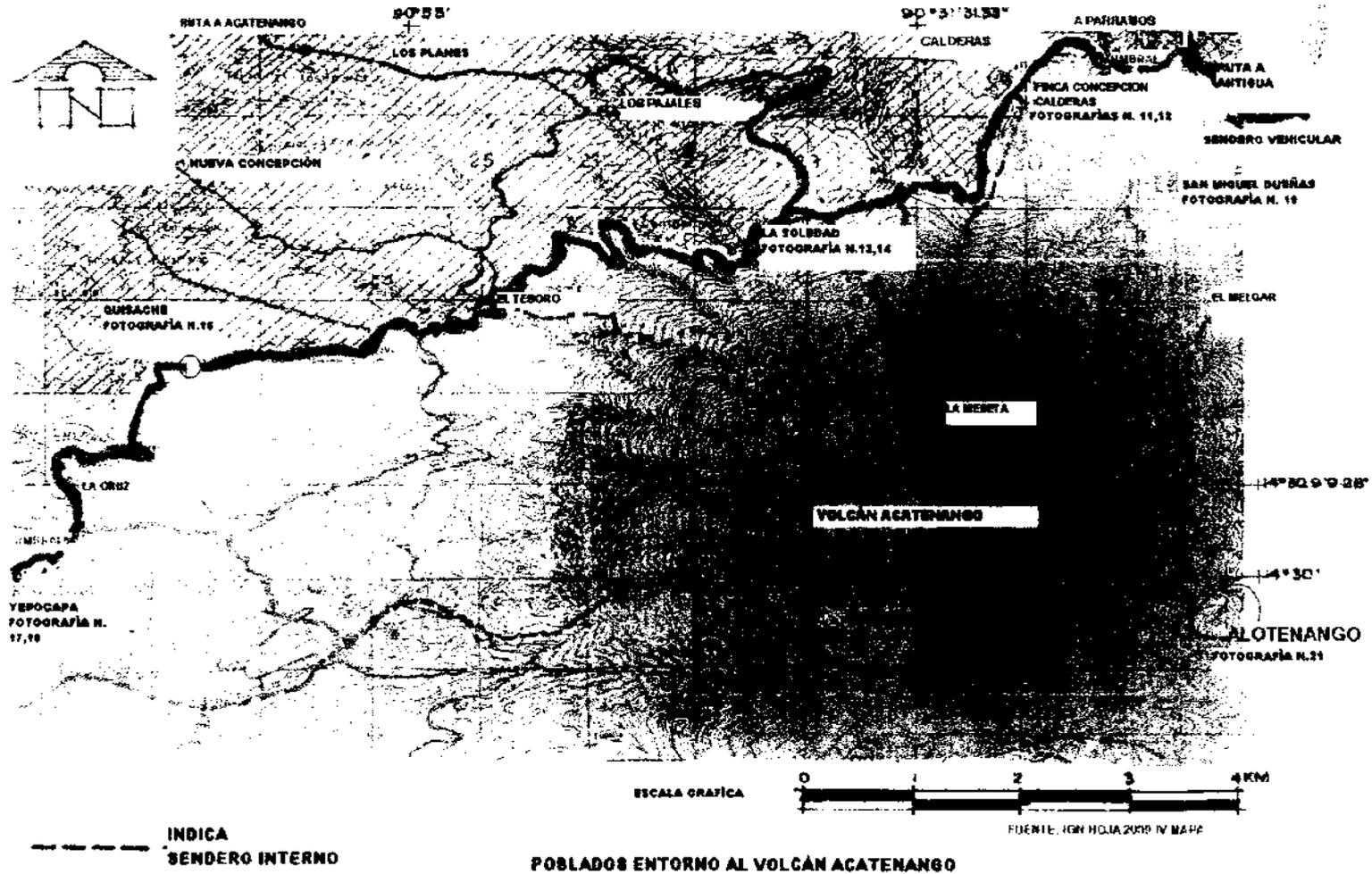
Dentro de las costumbres religiosas se tiene la celebración de la fena titular del municipio de Acatenango, en honor al santo patrono Bernabé, del 9 al 13 de Junio. Referente al idioma se habla la lengua cakchicel y el español. En el municipio de Acatenango y San Pedro Yepocapa, incluyendo aldeas predomina la raza Indígena. En la parte noreste del volcán Acatenango, lado de Antigua, predomina la raza Ladina, aunque aún se conserva parte de la raza cakchiquel.

6.6.4 INCENDIOS FORESTALES.

En el volcán Acatenango se producen incendios forestales generalmente por causas naturales los cuales dan inicio en la parte noreste, al lado de san Juan Alotenango Antigua aproximadamente de 2900 a 3800



msnm. En donde crece la especie arbórea llamada Pinetorum. Por la dirección de los vientos se cierra un círculo. Ver gráfica No. 12 P. 91.



MAPA N. 8 POBLADOS ENTORNO AL VOLCÁN ACATENANGO



FOTOGRAFÍAS ENTORNO A LOS VOLCANES DE FUEGO Y ACATENANGO



FOTOGRAFÍA N. 9
SAN JUAN ALOTENANGO



FOTOGRAFÍA N. 10
SAN MIGUEL DUEÑAS



FOTOGRAFÍA N. 11
DRENAJES, FINCA CONCEPCIÓN



FOTOGRAFÍA N. 12
CAMINO POR CALDERAS



FOTOGRAFÍA N. 13
ESCUELA LA SOLEDAD



FOTOGRAFÍA N. 14
CRUCE DE LA SOLEDAD



FOTOGRAFÍA N. 15
ALDEA PANMACHE



FOTOGRAFÍA N. 16
FALDAS DEL VOLCÁN ACATENANGO
RUTA YEPOCAPA



FOTOGRAFÍA N. 17
MUNICIPALIDAD DE YEPOCAPA



FOTOGRAFÍA N. 18
DESCARGA DE MADERA EN
YEPOCAPA



FOTOGRAFÍA N. 19
FINCA EL BAÚL, RUTA ESCUINTLA



FOTOGRAFÍA N. 20
COSTA, YEPOCAPA HACIA SANTA
LUCÍA COTZUMALGUAPA



FOTOGRAFÍA N. 21
DESDE LA CIMA DEL VOLCÁN
ACATENANGO HACIA EL VOLCÁN DE
FUEGO



FOTOGRAFÍA N. 22
CRATER DEL VOLCÁN ACATENANGO
DESDE 3770 MSNM ACATENANGO



FOTOGRAFÍA N. 23
6 MARZO AÑO 2002 SUROESTE
VOLCÁN DE FUEGO



FOTOGRAFÍA N. 24
6 MARZO AÑO 2002 VOLCÁN DE
FUEGO EN ERUPCIÓN



6.6.5 ASPECTOS BIOFÍSICOS.

6.6.5.1 ALTITUD Y CAPACIDAD DE USO.

La cobertura forestal en el volcán de Acatenango se distribuye de 1,700 a 3,976 msnm. Son áreas con capacidad de uso VIII, tierras no aptas para cultivos, sólo para parques nacionales, recreación, vida silvestre y protección de cuencas, presentando una topografía escarpada.

6.6.5.2 GEOLOGÍA Y ASPECTOS EDÁFICOS.

El material geológico del área estudiada, es de origen Cuaternario (Qv, 5) caracterizado por rocas volcánicas, incluyen colados de lava, material lahático, tobas y edificios volcánicos. Los suelos del área corresponden a la serie de Alotenango.

Suelos: Se determinaron según las 30 muestras obtenidas, las texturas predominantes en el área estudio son: en la Región Baja, la Textura dominante es franco arenosa; para la región Alta fue similar a la región Media. El color del suelo en todas las muestras, en húmedo es Negro (1OYR2/1) y en seco, la coloración oscila entre café grisáceo muy oscuro (1OYR 3/2) a café oscuro (1OYR 3/3). La materia orgánica oscila entre 7.23 al 36.8 por ciento. En cuanto a los nutrientes, el Fósforo presenta niveles menores de 10 ppm, el Potasio es menor de 100 ppm. El calcio presenta niveles que oscilan entre 6 y 12 meq, (Miliequivalentes por 100 g. de suelo); finalmente, el Magnesio presenta niveles, por lo general menores de 3 meq. En general, la disponibilidad de nutrientes es inferior a los deseables para ser área cultivable.

6.6.5.3 ZONA CLIMÁTICA Y ZONAS DE VIDA.

La información obtenida de la estación climatológica ubicada en Santa María de Jesús, Sacatépequez (Volcán de Agua) es la siguiente:

El área de estudio presenta una zona climática templada, con invierno benigno, semiseca y con Invierno seco [B2Bci (3)]; se determinó que la temperatura promedio anual, para el área estudiada, oscila entre 10 grados centígrados (3000) a 16 grados centígrados (2000 msnm).

La temperatura de la región es muy variable por el gradiente altitudinal, ya que a 1700 msnm. podemos encontrar 18 grados centígrados y a 3976 msnm, 5 grados centígrados.

En la siguiente página, se muestran los datos climatológicos, de la estación climatológica Alameda Icta Chimaltenango, la cual es la más cercana al volcán de Acatenango. Además de los cuadros de Mahoney.



LOS SIGUIENTES CUADROS CLIMATOLÓGICOS, PERTENECEN AL DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO, EN LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA LLAMADA ALAMEDA ICTA, QUE ES LA MÁS CERCANA AL VOLCÁN ACATENANGO, LADO NORTE.

CUADRO N. 19

ANÁLISIS DE LA ESTACIÓN ALAMEDA ICTA, CHIMALTENANGO

ESTACIÓN NOMBRE: ALAMEDA ICTA DEPT: CHIMALTENANGO							
LATITUD: 14° 36' 21"		LONGITUD: 90° 48' 12"		ALTITUD: 1766 MSNM.			
MES	TEMPERATURAS PROMEDIO 2001 MEDIA	PROMEDIOS DE		TEMPERATURAS ABSOLUTAS, AÑO 2000		AÑO 2000	AÑO 1999
		MÁXIMA	MÍNIMA	MÁXIMA	MÍNIMA	LLUVIA MILIMETROS	INSOLACIÓN HORAS
ENERO	22.8	8.3	22.8	2.5	0.3		
FEBRERO	24.8	6.2	24.8	1.5			
MARZO	25.2	6.7	25.2	2.5		243.1	
ABRIL	26.9	11.1	26.9	5.5		210.1	
MAYO		11.0					
JUNIO		12.6					
JULIO							
AGOSTO		12.1				115	194.7
SEPTIEMBRE						136.9	
OCTUBRE						0.0	
NOVIEMBRE						0.0	158.6
DICIEMBRE						0.0	222.8
ANUAL	19.2 Cº	8.9 Cº	112.1	12.0 Cº	252.2 MM	178.8	

ELABORACIÓN PROPIA.

FUENTE. SECCIÓN DE CLIMATOLOGÍA, INSIVUMENT.

CUADRO N. 20

TEMPERATURA DEL AIRE Cº

CUADRO N. 1 DE MAHONEY

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
MÁX. MEDIA MENSUALES	22.8	24.8	25.2	26.9	---	---	---	---	---	---	---	---
MÍNIMA MEDIA MENSUALES	8.3	6.2	6.7	11.1	11.0	12.6	---	12.10	---	---	---	---
VARIACIÓN MEDIA MENSUAL	14.5	18.6	18.5	15.8	---	---	---	---	---	---	---	---

MÁS ALTA	TMA
26.9	16.55
6.2	20.70
MÁS BAJA	VMA

ELABORACIÓN PROPIA.

CUADRO N. 21

HUMEDAD, LLUVIA, VIENTO

CUADRO N. 2 DE MAHONEY

HR (PORCENTAJE)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
MÁX. MEDIA MENS. (AM)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
MÍN. MEDIA MENS. (PM)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
PROMEDIO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
GRUPO DE HUMEDAD	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
PLUVIOSIDAD (M.M)	0.3	---	---	---	---	---	---	115	136.9	0.0	0.0	0.0
VIENTO DOMINANTE	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
VIENTO SECUNDARIO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

TOTAL
252.2 M.M.
PLUVIOSIDAD ANUAL

ELABORACIÓN PROPIA.

TMA= TEMPERATURA MEDIA ANUAL

$$TMA = \frac{26.9 + 6.2}{2} = 16.55 \text{ Cº}$$

VMA= VARIACIÓN MEDIA ANUAL

$$VMA = 26.9 - 6 = 20.70 \text{ Cº}$$



En el volcán existen 4 zonas de vida, ²⁶ que son:

1. Bosque húmedo Montando Bajo Subtropical. (BhmBS), caracterizado por el dominio de *Quercus spp* (Encinal).
2. Bosque Muy Húmedo Montano Bajo Subtropical (BmhMBS), ubicado de 2,200 a 3,000 msnm. Caracterizado por el dominio de *Chiranthodendretorum pentadactylon* Larreategui (Kanac).
3. Bosque Muy Húmedo Montando Subtropical (BmhMS), se localiza de 3,000 a 3,800 msnm. Caracterizándose por el dominio de *Pinus Hartwegii* Lindl.
4. Bosque Muy Húmedo Subalpino Subtropical (BmhSS) que se ubica de 3,800 msnm. A la cima volcánica (3,976 msnm), caracterizándose por ser Pradera, dominada por gramíneas (poaceae), compuestas de (Asteraceae) y especies de la familia Ericaceae.

6.6.5.4 CARACTERÍSTICAS FLORÍSTICAS Y COMUNIDADES VEGETALES.

En el volcán Acatenango, se ha establecido una diversidad florística de 713 especies conformando un total de 117 familias. Ver mapa N. 9 página N. 86.

En el volcán de Acatenango, se pueden establecer 6 grandes conformaciones vegetales que son:

- El Quercetorum (Bosque de Encinos)
- El Alnoetorum. (Bosque de Aliso o llamo)
- El Chiranthodendretorum (Kanac)
- El Ecotono (área de transición Kanac y Pino)
- El Pinetorum (Bosque de Pino)
- La Pradera Subalpina (Pinos 4 mts. Altura)

- EL QUERCETORUM.

El bosque de encinos (Quercetorum), presenta una extensión de 11.77 Km² y se ubica en la región de menor altitud en el volcán, la cual va de los 1600 a 2200 masnm. El sotobosque es denso.

- EL ALNOETORUM.

El bosque de Aliso o llamo (Alnoetorum), presenta una extensión de 1.5 Km², se ubica en la región Noreste del volcán, a una altitud de 2100 a 2500 msnm, esta comunidad se encuentra totalmente dominada por *Alnus Jorulensis* HBK (Aliso, llamo); siendo una población muy densa y con un dosel cercano a los 10 m de altura.

- CHIRANTHODENDRETORUM.

Esta Selva Nubosa, se ubica por encima de los 2000 hasta 2900 msnm, se caracteriza por contar con más de 35 especies arbóreas, siendo *Chiranthodendrestorum pentadactylon* Larreategui la especie dominante (Kanac).

²⁶ Veliz Pérez, Mario Esteban. *Ciencia y Tecnología*. Guate 1997 P. 10



□ EL ECOTONO.

El Ecotono, es la región transicional entre El Chiranthodendretum (Kanac) y el Pinetorum, se encuentra entre los 2900 a 3100 msnm, con una extensión de 3.1 Km². El estrato arbóreo presenta codominancia entre Chiranthodendretum (Kanac), Pinus Hartwegii.

□ EL PINETORUM.

El bosque de Pino (Pinetorum), se ubica de 3100 a 3800 msnm, cuenta con 9.6 Km² de área; en donde Pinus Hartwegii Lindl es la especie arbórea dominante, además, otra especie de bajo porte, pero frecuente, Buddleia. El Sotobosque es muy denso.

□ LA PRADERA SUBALPINA.

Se localiza por encima de los 3,800 hasta los 3976 msnm. En la cima del volcán de Acatenango, cuenta con 1.1 Km². De área; tiene muy pocos árboles de Pinus donnell - smithii, los cuales no superan los 4 m. de altura. Los arbustos son los dominantes, también encontramos hiervas como drava volcánica.

6.6.5.4.a ASPECTOS RELEVANTES DE LA FAMILIA ORCHIDACEAE.

Es una de las familias cosmopolitas más diversas a nivel mundial, posiblemente exceda en número a la familia asteraceae. Orchidaceae, cuenta con más de 1000 géneros entre 15000 a 20000 especies, algunos estiman 30000 especies. La diversidad en el volcán Acatenango, es de 17 familias y 713 especies vegetales existentes, Las Orquídeas, son la segunda familia más

diversa, después de Asteraceae (104 especies), ya que cuentan con 26 géneros y 54 especies.

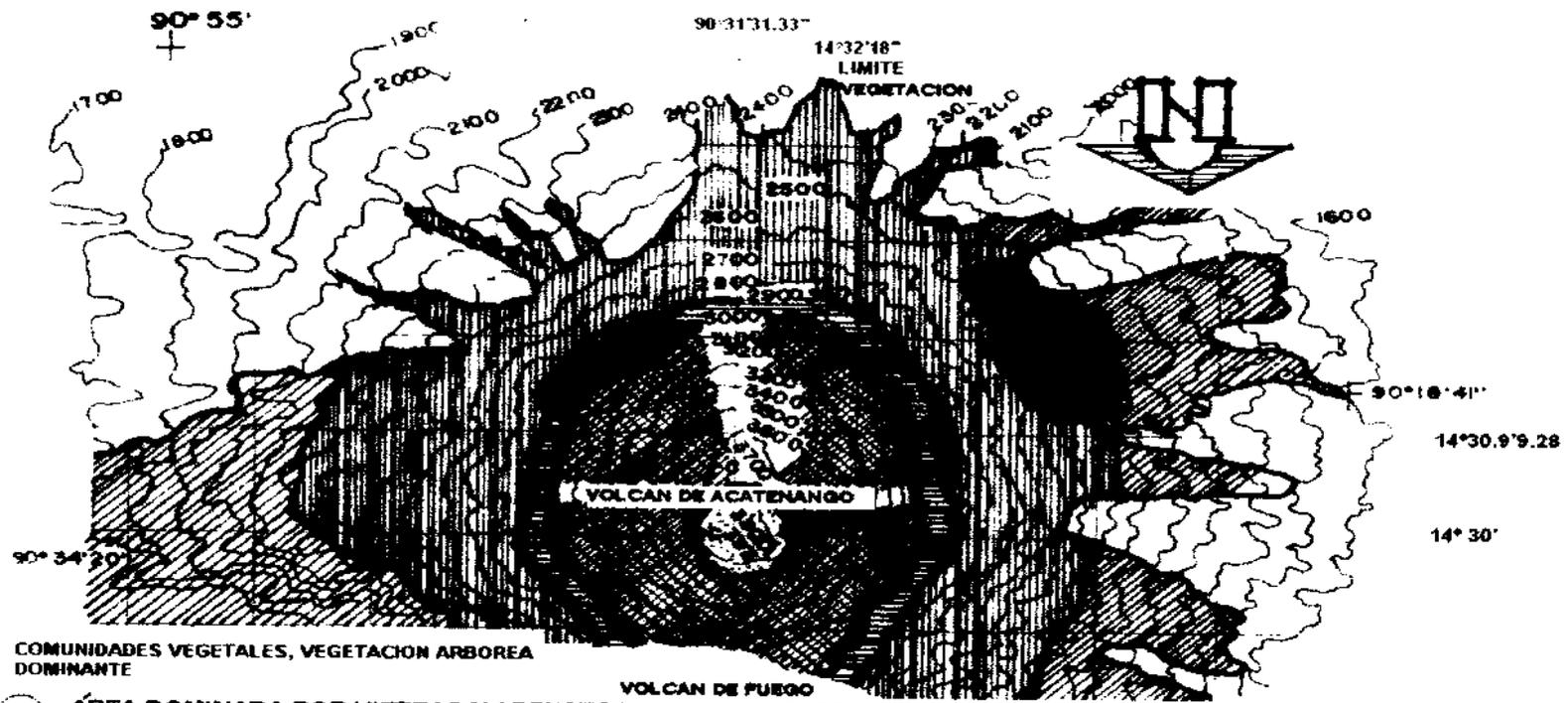


DIVERSIDAD DE OROUIDEAS EN EL VOLCÁN ACATENANGO

GRÁFICA N. 8
ORQUIDEAS DE ACATENANGO.

Fuente: VELIZ PEREZ, MARIO. OTROS. Ciencia y Tecnología. Guate. 1997 P. 31.





COMUNIDADES VEGETALES, VEGETACION ARBOREA DOMINANTE

- 
ÁREA DOMINADA POR HIERBAS Y ARBUSTOS POSTRADOS (PRADERA SUBALPINA 1.17 KM² LOCALIZADA 3800 A 3976 MSNM. POCOS ARBOLES DE ALTURA 4.00 MTS.
- 
ALNIDETORUM 1.5 KM², BOSQUE ALISO O ILAMO ALT. 2100 A 2500 MSNM. N - E
- 
QUERCETORUM 11.77 KM², ALTITUD 1600 A 2200 MSNM BOSQUE DE ENCINOS
- 
CHIRANTHODERTRON 19.65 .KM². ALTITUD 2000 A 2900
- 
PINETORUM 9.6 KM² (BOSQUE DE PINO) 3100 A 3600 MSNM
- 
ECOTONO 3.1 KM² . ALTITUD 2900 A 3100 MSNM

VEGETACIÓN ARBOREA DOMINANTE, VOLCÁN DE ACATENANGO

ESCALA GRÁFICA



MAPA No. 9 COMUNIDADES VEGETALES DEL VOLCÁN ACATENANGO
Fuente: Veliz Pérez. Mario Otros Ciencia y tecnología.



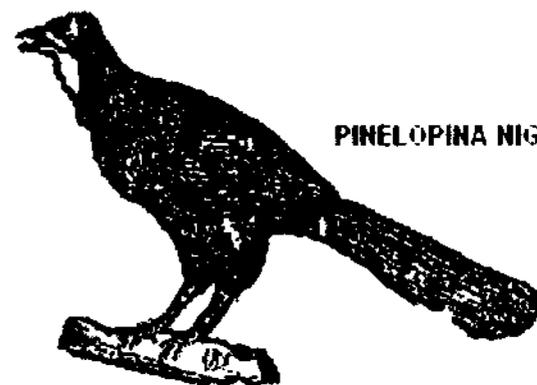
6.6.5.5 FAUNA MAYOR

La diversidad florística del área estudiada (23.96Km²) ha permitido que dentro de la comunidad vegetal aún exista gran variedad faunística, reportándose un total de 45 especies, sin considerar la gran cantidad de pequeñas aves y la diversidad de insectos.

Siendo las especies sobresalientes: En el caso de aves, Orephasis derbianus (Pavo de Cacho), Penelopina nigra (Cayaya) y Aulocorhynchus thoracicus (Cucharón); en el caso de los animales, Venado Mazama Americano ver figuras.

6.6.5.6 CUENCAS

Se reporta la llamada Coyolate, con vertiente a los municipios de Alotenango y Yepocapa.



PINELOPINA NIGRA (CAYAYA)



**CHUCHARÓN O TUCÁN
ESMERALDA**



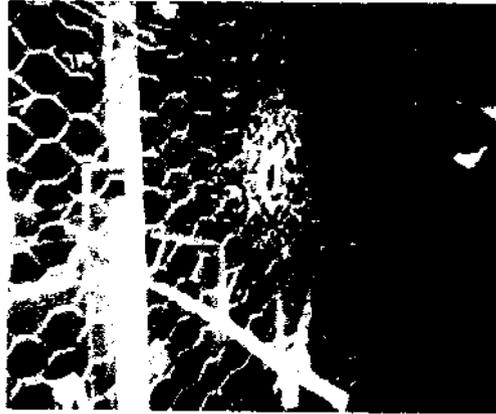
**PAISANO O FAISAN
PAVO DE CACHO**

GRÁFICA N.9-10-11.
AVES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN
Elaboración. Ing. Mario Véliz.

Fuente; USAC. REVISTA TIKALIA Guate. 1994 P.22,23



FAUNA REPRESENTATIVA EN EL VOLCÁN DE ACATENANGO



FOTOGRAFÍA N. 25
PAVA EN CAUTIVERIO (SAN PEDRO YEPOCAPA)



FOTOGRAFÍA N. 26
PIELES DE VENADO, COCHE DE MONTE TEPEQUINTLE



FOTOGRAFÍA N. 27
VENADO MAZAMA AMERICANA



FOTOGRAFÍA N. 28
EL QUETZAL



FOTOGRAFÍA N. 29
COCHE DE MONTE



FOTOGRAFÍA N. 30
ÁREA VERDE, CAMINO EXISTENTE
RUTA AL VOLCÁN ACATENANGO



6.7 DIAGNÓSTICO, USO Y EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS DEL VOLCÁN ACATENANGO.

En el proceso de investigación, a través de visitas de campo, entrevistas realizadas en las comunidades de influencia en el entorno del volcán, a representantes de los comités y alcaldes municipales, y desde luego las diferentes fuentes de consulta bibliográfica, se determinó el siguiente diagnóstico sobre el entorno inmediato del volcán, haciendo énfasis en el transecto o parte correspondiente a la norte y noroeste, lado de Acatenango y parte de Yepocapa.

6.7.1 RECURSO SUELO (uso actual).

Este recurso es de vital importancia y mayormente utilizado por los pobladores dentro del área, este recurso como se describió con anterioridad, son tierras no aptas para cultivos, existiendo rocas volcánicas. En la parte de las faldas del volcán predomina la textura de suelo franco arenosa, a pesar de ello y de los inconvenientes la actividad agrícola se lleva a cabo aprovechando la variedad del territorio y técnicas de cultivo.

La mayoría de los cultivos que se realizan dentro de este transecto son específicamente para consumo.

- ❑ Cultivo de maíz, frijol, únicamente para consumo.
- ❑ Cultivos a media escala, el café.
- ❑ Crianza a baja escala de cerdos.
- ❑ Ganadería a baja escala.

6.7.2 RECURSO BOSQUE

Según sondeo, realizado en esta área, la comunidad vegetal por razones de cercanía a las comunidades o poblados las especies más afectadas son:

- ❑ Bosque de Encinos
- ❑ Bosque especie llamada Kanac.

Las zonas más afectadas en el volcán, son las que tienen mayor afluencia de población, siendo esta la parte noreste, específicamente las áreas cercanas a los municipios de Alotenango y San Miguel Dueñas Sacatepéquez.

Los problemas de deforestación se deben a extracción de leña, extracción de madera en rollo, extracción de madera para eserrío, aserraderos clandestinos.

6.7.3 INCENDIOS FORESTALES

Los incendios forestales causados por la naturaleza generalmente se dan a una altitud de 2900 a 3800 msnm. En su mayoría se generan en la parte noreste del mismo, formando éste un círculo alrededor del volcán debido a la dirección de los vientos. Ver Gráfica N.12 Página 91.

6.7.4 BIODIVERSIDAD

En todo el entorno del volcán Acatenango, incluyendo la cuenca entre el volcán de Acatenango y Fuego, según entrevistas a personas, alcaldes, pobladores que se



dedicaban a la cacería y observación propia, se ha comprobado que existen especies ya mencionadas:

- Pavo de Cacho, ave comestible de crianza.
- Pavas, ave comestible de crianza.
- Coche de monte, comestible.
- Venado, comestible, Pielés.
- Tepezcuintle, comestible, pieles.

Las cuales se han adaptado y otras han emigrado a áreas más protegidas por zonas boscosas y según condiciones climáticas propias de cada especie.

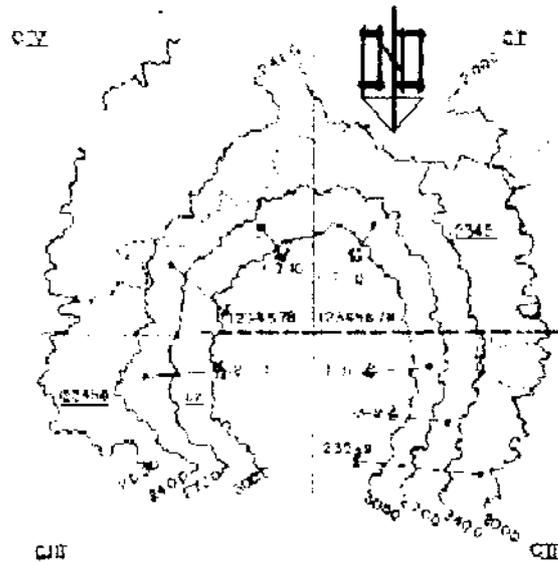
En lo referente a la cacería de especies, se realiza esta actividad en menor escala, debido ha que existe restricción legal de parte de las municipalidades, desde 3 años atrás, sin embargo, aún no se cuenta con protección institucional de quadarecursos del volcán.

6.7.5 RECURSO AGUA

El volcán Acatenango pertenece a una cadena de volcanes y cerros, que alimentan a través de sus escorrentillas de agua a nacimientos de agua o ríos nacidos en otras montañas o cerros, los cuales dotan a las comunidades cercanas. La cuenca de mayor importancia en lo referente al volcán de Acatenango - Fuego es la llamada Coyolate o río San José.

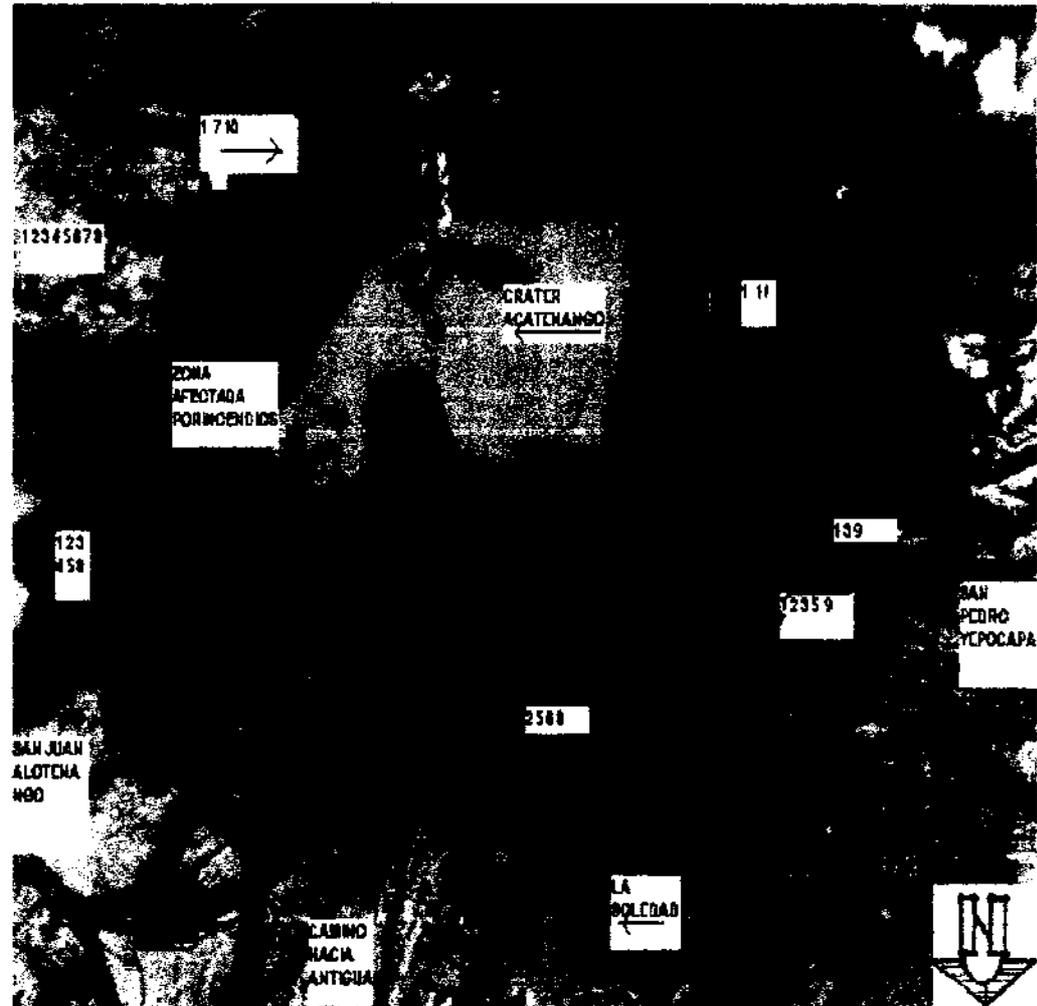
A continuación de forma gráfica, se identifica el deterioro del volcán Acatenango, en sus diferentes cuadrantes.





GRÁFICA DETERIORO DE LAS DIFERENTES REGIONES Y CUADRANTES DEL ÁREA DEL VOLCÁN ACATENANGO

- LEYENDA O SIGNIFICADO C= CUADRANTE.
1. INDICA CACERÍA
 2. EXTRACCIÓN DE LEÑA
 3. EXTRACCIÓN DE MADERA EN ROLLO
 4. EXTRACCIÓN DE MADERA PARA ASERRÍO
 5. PASTOREO DE GANADO VACUNO Y CABALLAR
 6. PASTOREO DE GANADO CAPRINO
 7. ASERRADERO CLANDESTINO EVENTUALES
 8. TALA RAZA (AMPLIACIÓN DE LA FRONTERA AGRÍCOLA)
 9. EFECTOS PIRICOS SEVEROS
 10. PRESENCIA DE MATERIALES NO DEGRADABLES
 11. POCO DISTURBADO



FOTOGRAFÍA ÁREA DE LOS VOLCANES ACATENANGO Y FUEGO. IDENTIFICACIONES DEL DETERIORO DEL VOLCÁN ACATENANGO. FUENTE IGN. AÑO 1999.

GRÁFICA No. 12 DETERIORO DEL VOLCÁN ACATENANGO

Fuente: USAC. Revista Tikalia. Fac. de Agronomía. Guate. 1999. Información actualizada 2004.





FOTOGRAFÍA N. 31 POR SATÉLITE. VOLCÁN ACATENANGO (Estado actual)

Fuente: Facultad de Agronomía. USAC. Unidad de Sistemas. Guatemala 2001



A continuación en forma de cuadros se identifica los problemas o estado actual de los recursos del volcán Acatenango.

CUADRO N.22
PROBLEMA: DEFORESTACIÓN.

PROBLEMA	CAUSAS
A nivel nacional pérdida de 90,000ha. Por año, a causa de la deforestación.	Habilitación de tierras para agricultura y ganadería y la ampliación de la frontera agrícola.
Alto porcentaje de consumo de leña.	Alta dependencia de leña como fuente de energía.
Deforestación por avance de la frontera agrícola.	Inseguridad sobre la propiedad de la tierra.
Pérdida del 51.2% de suelos de vocación forestal. Con las siguientes consecuencias:	
<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de opciones de desarrollo a partir de la producción forestal. • Pérdida de la biodiversidad. • Degradación de suelos. • Alteración del ciclo biológico. 	

Fuente: Elaboración propia, base Veliz P. 1999. Características de la Comunidad de Kanac.

CUADRO N. 23
PROBLEMA: DE DETERIORO DEL SUELO

PROBLEMA	CAUSA
En el país se pierden millones de suelo anualmente e incluye. <ul style="list-style-type: none"> • 52.1% de suelos con vocación forestal. 	Situación agraria que no promueve el uso no sustentable de la tierra. Ausencia de oportunidad y empleo no agrícola en el área rural.

Fuente: Elaboración propia, base Veliz Pérez, Mario. 1999. Características de la Comunidad de Kanac.

CUADRO N.24
PROBLEMA: PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD

PROBLEMA	CAUSA
	Pérdida de hábitat por deforestación. Cacería.
Especies en extinción; ejemplo:	
<ul style="list-style-type: none"> • Cayaya (penelopina nigra). • Chucharón o Tucán Esmeralda. (Aulocorhynchus thoracicus). • Mazama Amencana. (Venado)..Coche de monte,El Quetzal, las Pavas, Tepescuintle. 	
45 especies de aves, sin considerar la gran cantidad de pequeñas aves, ni la gran cantidad de insectos.	

Fuente: Elaboración propia, base Veliz P. 1999. Características de la Comunidad de Kanac.

CUADRO N. 25
PROBLEMA: CONTAMINACIÓN DE AGROQUÍMICOS

PROBLEMA	CAUSA
Utilización de agroquímicos, representados en productos como: Insecticidas, fungicidas, herbicidas. Impactos: Impactos negativos en la agricultura. Contaminación de agua y de suelos por los plaguicidas y otros. Efectos mortales sobre organismos acuáticos, aves y otros.	Acceso fácil a los plaguicidas de alta toxicidad. Uso inapropiado de plaguicidas. Falta de educación y capacitación en el uso apropiado de plaguicidas.

Fuente: Elaboración propia, base Veliz Pérez, Mario. 1999. Características de la Comunidad de Kanac.

CUADRO N.26

PROBLEMA: CONTAMINACIÓN POR DESECHOS LÍQUIDOS

PROBLEMA	CAUSA
Se desconoce la cantidad y tipo de contaminantes industriales, basureros clandestinos y no domésticos. Impacto: Alto nivel de morbilidad y mortalidad causado por enfermedades de origen hídrico (por cada 100 habitantes).	Contaminación de aguas superficiales y subterráneas. Por el vertido de aguas residuales domésticos. Debilidad financiera, técnica e institucional del estado y de las municipalidades para desarrollar programas de tratamiento de desechos líquidos.
Efectos adversos sobre organismos acuáticos por contaminación del agua y de los animales que se alimentan de estos organismos desechos sólidos	

Fuente: Elaboración propia, base Veliz Pérez, Mario. 1999.
Características de la Comunidad de Kanac.

CUADRO N.27

PROBLEMA: REDUCCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

PROBLEMA	CAUSA
Contaminación de fuentes de agua.	Sedimentación de los ríos por procesos de erosión. Contaminación de los ríos agroquímicos, principalmente pesticidas. Preocupación exclusiva en el aprovechamiento de agua y no en la producción de recurso.

Fuente: Elaboración propia, base Veliz Pérez, Mario. 1999.
Características de la Comunidad de Kanac.

6.7.6 LOS PROBLEMAS QUE EJERCEN MAYOR PRESIÓN EN EL VOLCÁN ACATENANGO.

Dentro de los problemas que ejercen mayor presión sobre el volcán, de manera general se pueden mencionar los siguientes:

- Presencia de asentamientos humanos, con intereses particulares de deforestación (parte de Yepocapa).

- Pérdida de cobertura boscosa debido a la extracción de madera, problema de avance de la frontera agrícola, extracción de leña, aserraderos clandestinos.
- Cacería de subsistencia, subproductos y venta de aves comestibles y mamíferos.
- Falta de educación ambiental dentro de los pobladores.
- Poco control sobre la presencia de turistas, en las diferentes partes del volcán.
- Falta de apoyo gubernamental, y de instituciones encargadas de proteger dichas áreas. (CONAP/ INAB).

6.7.6 TENENCIA DE TIERRA

Existe un problema sobre el tema de tenencia de tierra, generado por la falta de límites territoriales, esto ha provocado que exista un avance desmedido de la frontera agrícola.

En las faldas del volcán, en su mayor parte, lados noreste, norte y suroeste, existen microfundistas y también latifundistas, los primeros tienen áreas de terreno muy pequeñas donde se dedican a explotarla y a destruir la poca cobertura vegetal que queda, los segundos tienen áreas grandes, los cuales han avanzado en la frontera agrícola, comercializando los recursos forestales, en casos extremos habiendo brechas o caminos para la explotación forestal y demás recursos.



6.7.8 LA CALIDAD DE VIDA

Según datos del marco referencial determinadas por estudios anteriores y visitas de campo, se puede determinar que la calidad de vida en el entorno general del volcán Acatenango, si cumple con los mínimos requisitos de infraestructura, aunque en vías de desarrollo. Existen drenajes (en proceso), agua potable, energía eléctrica, educación primaria, centros de salud, transporte extraurbano y local, a los lugares o rutas a Antigua, Parramos, Acatenango, Yepocapa, rutas a Guatemala vía Antigua Guatemala, Chimaltenango y Santa Lucía Cotzumalguapa (Escuintla).

6.7.9 SITUACIÓN DE CARÁCTER LEGAL

La situación legal en el volcán Acatenango, al igual que otras áreas supuestamente protegidas, atraviesan problemas por no tener claro límites de propiedades sean estos municipales, gubernamentales o privados. En el proceso de investigación de campo al entrevistarse con los diferentes alcaldes de los municipios cercanos al volcán se comprobó situaciones o problemas que involucran soluciones de carácter legal, por ejemplo casos siguientes.

En el municipio de San Miguel Dueñas, según lo relató el alcalde, existe problema por determinar el territorio en donde nace un afluente natural de agua, que es el que abastece en parte al municipio. Situación que en vez de mejorar a ido empeorando, los finqueros han determinado que el afluente está en propiedad privada, por lo cual ellos son los dueños, aún de las instalaciones realizadas por la municipalidad, (tanque, purificador). Cuestión que aún no se ha aclarado por más de 3 años.

Otra situación que involucra el orden legal, es la presentada en jurisdicción de Yepocapa, en el lugar llamado Montserrat, en las faldas del volcán de Fuego. Según lo describe el actual alcalde, quien ha realizado una demanda legal y a informado a CONAP y al Ministerio del Medio Ambiente. La situación que se presenta en Montserrat, consiste en un terreno que se quiere invadir, no solo les interesa el terreno para vivienda, sino el saqueo de recursos naturales.

Hay variedad de situaciones o problemas de carácter legal, por los que atraviesan los volcanes, en el caso que nos ocupa el de Acatenango, los problemas inician con el hecho que no existe un estudio técnico, que determine o justifique su protección, ni mucho menos que exista presencia de protección de parte de CONAP o INAB. La poca protección es realizada por la policía, ante las demandas de los vecinos.

El volcán de Acatenango, atraviesa por una etapa de crisis donde sus recursos están desapareciendo, esta situación es generada por la falta de protección del área.

En el proceso de investigación realizada, sobre el rol de participación en el ámbito de protección y manejo del volcán Acatenango, de parte de las instituciones encargadas, se pudo constatar, que tanto CONAP/INAB, no han realizado ningún tipo de intervención a pesar que las dos son las encargadas de protegerla, esto es confirmado por el actual encargado de INAB. que comenta, que el día de realización del acuerdo presidencial 26-5-56 Día del Árbol, no se realizó ningún estudio previo para determinar los volcanes como zonas de veda definitivas.



PARTE IV
PROCESO DE DISEÑO Y RESULTADOS
CAPÍTULO VII
ANÁLISIS DEL ÀREA DE INTERVENCIÓN,
UBICACIÓN DEL PROYECTO



CAPITULO VII ANÁLISIS DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN, UBICACIÓN DEL PROYECTO.

7.1 GENERALIDADES DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN.

La presente tesis tiene como tema principal el estudio del volcán Acatenango, el cual abarca gran territorio en los cuatro puntos cardinales, cada cuadrante del volcán tiene diferentes características climatológicas, zonas núcleo y amortiguamiento, zonas de mayor afluencia de poblados etc. La localización de un lugar dentro del entorno del volcán Acatenango, para ubicar la infraestructura de la Estación Científica, obedece a muchos factores dentro de los cuales no pueden pasar desapercibidos los objetivos de la Estación, además de tomar en cuenta las facilidades de dotar de instalaciones básicas de infraestructura, variables de accesibilidad variable de régimen de la propiedad, etc.

En el proceso de investigación de campo en entorno al volcán Acatenango, se planteó el proyecto de la *Estación Biológica Científica* a las diferentes alcaldías Yepocapa, Acatenango, San Miguel Dueñas, Alotenango las cuales manifestaron su interés en apoyar este proyecto, viéndolo desde la perspectiva de preservación del medio ambiente. En lo que respecta a terrenos municipales o gubernamentales, que llenen las características físicas para este proyecto, solamente se tienen, los terrenos localizados en la parte norte, y noroeste del volcán Acatenango, afortunadamente dicha zona llena los requisitos esperados para la ubicación de la *Estación Biológica Científica*.

El sector de intervención analizado se localiza en la parte norte del volcán Acatenango, ubicado en La Soledad, parcelamiento que pertenece al municipio de Acatenango departamento de Chimaltenango. Lugar reconocido por apoyar actividades ecoturísticas en el volcán. Dentro de los factores que recomiendan y justifican la intervención del área norte del volcán Acatenango se pueden mencionar:

El sector norte se encuentra en un punto divisorio o central del volcán Acatenango, fuera de la zona de riesgo del volcán de Fuego tanto para el lado Noreste (área de Antigua) y lado Noroeste (área de Yepocapa y parte de Acatenango). La zona norte del volcán Acatenango es recomendada por investigadores especialistas en el tema para ejercer labores de manejo ambiental, reforestación protección de recursos naturales.

La Federación Nacional de Andinismo (F.N.A) ha construido instalaciones de apoyo ecoturístico (refugios) en este sector, por tal razón, recomienda dicho lugar además de tener las características de acceso vía Antigua San Miguel Dueñas, y ascenso más rápido por los senderos existentes en La Soledad.

El Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT), dentro del circuito turístico recomendado en el área de Antigua Guatemala, establece como atractivo turístico en lo referente a naturaleza y paisaje los conos volcánicos de Agua y Acatenango, por lo cercano y accesible.

Según entrevistas realizadas a Los pobladores de La Soledad, alcalde municipal, comité de padres de alumnos de la escuela de La Soledad y personas dedicadas a la atención turística, todos ellos manifestaron su apoyo para



la ubicación de la *Estación Biológica Científica* en dicho lugar.

7.2 VARIABLES DE ANÁLISIS DE SITIOS.

A continuación se presentan las variables utilizadas para el análisis del sitio a ubicar el proyecto en la parte norte del volcán.

VARIABLES DEL ENTORNO AMBIENTAL

Son todos los elementos naturales que conforman un espacio determinado, ponderándose en este caso su calidad con los indicadores siguientes:

- ❑ 3 No existe depredación natural o por el hombre.
- ❑ 2 El grado de depredación natural o por el hombre es mínimo.
- ❑ 1 Existe un grado de depredación natural notorio.

VARIABLES DE LAS VISTAS ATRACTIVAS.

Se refiere a todas aquellas visuales escénicas y focales del sitio ponderándose su calidad de sitio con los indicadores siguientes:

- ❑ 3 el sitio cuenta con visuales abierta, visuales cercanas.
- ❑ 2 El sitio cuenta con paisaje abierto con campos visuales panorámicos.
- ❑ 1 El sitio cuenta con paisaje cerrado.

VARIABLES DEL ATRACTIVO NATURAL CONTIGUO.

Es un elemento natural sobresaliente que se encuentra inmediato al sitio, evaluándose sus características de uso con los indicadores siguientes:

- ❑ 3 Atractivos naturales de uso intensivo (reciben importantes volúmenes de demanda de ecoturismo sin causar su deterioro).
- ❑ 2 Atractivos naturales de uso intermedio (reciben un grupo intermedio de visitantes ya que la superficie que abarcan se reduce al área propia del atractivo).
- ❑ 1 Atractivo natural de uso restringido, a este grupo pertenecen los atractivos naturales que se encuentran aislados por las dificultades de acceso, tienen muy poco interés turístico. Se controla su acceso.

VARIABLES DE ACCESIBILIDAD

Se refiere a las vías de comunicación (terrestres - acuáticas) por las cuales se arriba al sitio, ponderándose su transitabilidad peatonal y motorizada con los indicadores siguientes:

- ❑ 3 Carretera asfaltada o de terracería transitable todo el año.
- ❑ 2 Carretera transitable en tiempo seco.
- ❑ 1 Existe un grado de depredación natural notorio.



VARIABLE DE REGIMEN DE PROPIEDAD

Se refiere a la situación jurídico legal, se pondera con los indicadores siguientes:

- 3 Municipal Nacional con entidad administrativa que lo maneja.
- 2 Nacional sin entidad administrativa
- 1 Privada

VARIABLE DE LA CERCANÍA A LA COMUNIDAD:

Se pondera como cercano según el tiempo de desplazamiento de la comunidad de apoyo al terreno a intervenir o viceversa, estando dentro del límite de no exceder: 1 hora a pie, se pondera con los siguientes indicadores:

- 3 Comunidad a menos de 3 km.
- 2 Comunidad de 3 km. a 5 km.
- 1 Comunidad a más de 5 km.

VARIABLE DE LA TOPOGRAFÍA

Se pondera según su porcentaje de pendiente para el desarrollo y construcción de la infraestructura física y de senderos. Se pondera con los indicadores siguientes:

- 3 Pendiente menor del 10%.
- 2 Pendiente entre 10% y 20%.
- 1 Pendiente mayor del 20%.

7.3 ANÁLISIS DE SITIOS

El presente análisis plantea la intervención, del sector Noreste, en 3 partes del cono volcán Acatenango, ya que como se demuestra en el estudio presente sobre las actividades generadoras de ambientes, es necesaria la ubicación de los mismos por áreas en donde sea más cómodo el uso de los ambientes, independientemente de su disciplina u objetivo.

7.3.1 ANÁLISIS DEL SITIO 1 (OPCIÓN ÓPTIMA PARA LA INFRAESTRUCTURA, PARTE BAJA)

Las 2 opciones de sitio propuestas, en la parte baja del volcán Acatenango, localizadas en la parte noroeste a 2260 msnm. (Zona de amortiguamiento). Pertenecen al caserío La Soledad y la finca Concepción Calderas, ambas distan aproximadamente de 2 Km. una de la otra.

A continuación se presenta el cuadro de análisis entre ambas opciones



CUADRO N.28
ANÁLISIS DE SITIO I

MATRIZ DE EVALUACIÓN					
FACTORES DE LOCALIZACIÓN	PONDERACIÓN	OPCIÓN 1 LA SOLEDAD		OPCIÓN 2 LAS CALDERAS	
		V	R	V	R
ENTORNO AMBIENTAL	7	2	14	2	14
VISTAS ATRACTIVAS	6	3	18	3	18
ATRACTIVO NATURAL CONTIGUO	5	3	15	2	12
ACCESIBILIDAD	4	3	12	2	8
RÉGIMEN DE PROPIEDAD	3	3	9	2	6
CERCANÍA A LA COMUNIDAD DE APOYO	2	3	6	2	4
TOPOGRAFÍA	1	2	2	2	2
		TOTAL	76	TOTAL	64

NOMENCLATURA:
V= VALORIZACIÓN
P= PONDERACIÓN
R= RESULTANTE

1 = CARECE DE CALIDAD
2 = MEDIA CALIDAD
3 = ÓPTIMA CALIDAD

NOTA: LOS RESULTADOS SE OBTIENEN DE MULTIPLICAR $V \cdot P = R$

Elaboración propia.

La resultante mayor según el análisis realizado, obedece a la opción 1 ubicada en La Soledad, sitio localizado adyacente lado izquierdo de la escuela existente, cercano al cruce de La Soledad y camino a Acatenango.

Por otro lado es importante tomar en cuenta que en la actualidad, existen territorios en las faldas del volcán, que son considerados propiedad privada. Por ello es que se determinó el sector en donde se encuentra la escuela de la aldea La Soledad, en esta área no existe duda que es territorio gubernamental.

7.3.1.a DESCRIPCIÓN DE SITIO I, OPCIÓN CALIFICADA. (Parcelamiento La Soledad, Acatenango Chimaltenango.)

Analizada la anterior matriz, se determinó que opción 1, es la recomendable para la localización de la infraestructura. Entre otros aspectos que justifican la ubicación de la parte baja del proyecto, están los siguientes:

El terreno es propiedad gubernamental, con actual uso para áreas de educación "Escuela Primaria" en La Soledad. Con medidas aproximadas de 100.00 de ancho y 120 de largo, con pendiente aproximada de 15%. Ver mapa N. 10 P. 103.

Respecto a la zonificación de áreas, corresponde el sitio propuesto al área denominada de amortiguamiento, según sus objetivos se puede utilizar para la construcción del proyecto cuyo propósito es apoyar el desarrollo sustentable de la zona núcleo.

Nodo de importancia: La localización del área en donde se ubica el terreno propuesto (lado adyacente a la escuela). En la actualidad se ha convertido en el nodo o punto de mayor importancia, como a 30 mts. existe el cruce de los buces ruta Acatenango -Yepocapa además



de ser el punto central de áreas populares que dan servicio a los turistas que suben al volcán, prestan servicio de parqueo, hay ventas de comestibles, servicios sanitarios, agua potable información, etc.

Referente a la infraestructura existente, el aspecto sobresaliente favorece la ubicación al proyecto en este sitio, se cuenta con los servicios de infraestructura que sirven a la escuela que es construcción reciente y moderna, luego cuenta con servicios que podrían servir de apoyo al proyecto.

Entre los servicios de infraestructura con que se cuentan están: Sistema vial: Carretera de terracería de 2 vías, aproximadamente 20 Km. desde la zona central de Antigua - San Miguel Dueñas, ruta La Soledad. Existen 3 ingresos a La Soledad, los cuales son: ruta Antigua Acatenango y Yepocapa.

Dentro de los servicios de infraestructura, se cuenta con agua potable de pozo, sistema de drenajes general a fosa séptica y pozos de absorción. En el Parcelamiento La Soledad predomina la raza indígena, su lenguaje es el cakchiquel y el español.

La vocación del suelo es de capacidad de uso VII, tierras no aptas para cultivos, sólo para parques nacionales, recreación, vida silvestre, debido a lo escarpado del lugar. Sin embargo, en lugares perimetrales o en las faldas del volcán el terreno se utiliza para siembras de cultivos como el maíz, zanahoria, repollo. Algunos campesinos se dedican al cultivo de orquídeas o especies similares a través de los viveros.

En el aspecto cultural la población de La Soledad persiste en menor escala las tradiciones religiosas,

generalmente apoyando a la de los poblados cercanos y sobre todo a la del municipio de Acatenango. Sitios arqueológicos no registra alguno de importancia.

7.3.2 ANÁLISIS DEL SITIO II

La determinación que da origen a proponer que las áreas del proyecto mencionadas, se ubiquen en el interior del volcán, (región media) aproximadamente 3200-3400 msnm. En la región noroeste, en la zona modificable, en el área denominada comúnmente como "El Conejo". o "Meseta". Este territorio forma parte importante en el recorrido hacia la cumbre del volcán, convirtiéndose en un nodo o punto intermedio de llegada, debido a sus características biofísicas, localización, ubicación topografía, etc. La federación de andinismo de Guatemala, la recomienda, como un punto de escala, en donde se realicen actividades de descanso, e incluso para ubicar tiendas de campaña donde se pueda pasar la noche, para luego escalar a la cima del volcán.

El sitio conocido como "El Conejo", según análisis, se encuentra en un lugar de la zona modificable, en este sector de altitud del volcán, es donde se encuentra la mayor riqueza biológica, razón que justifica la utilización del mismo para la ubicación de áreas de investigación y monitoreo de protección.

Dentro de las generalidades también cabe mencionar que con respecto a la infraestructura ya existen antecedentes positivos de construcción de dos refugios a 3770 msnm, con lo cual se demuestra lo factible de la construcción en estas alturas y sitios del volcán. Respecto a la infraestructura básica, luz, agua, drenajes. Se contemplará el uso de ecotecnologías, apropiadas es esto objeto de análisis particular.



A continuación se describen características del SITIO II por medio de variables, prosiguiendo con la simbología especificada en el cuadro anterior.

VARIABLE DE ACCESO.

El camino a la meseta corresponde a una topografía escarpada, aproximadamente se realiza el recorrido de ascenso en el día, en dos horas y media, ruta La Soledad y en aproximadamente tres horas ruta Calderas. La opción calificada como mejor es La Soledad. Como es lógico pensar con la práctica del ejercicio físico y costumbre, el ascenso se puede realizar en un tiempo menor.

CUADRO N.29
ANÁLISIS DE SITIO II

MATRIZ DE EVALUACIÓN			
FACTORES DE LOCALIZACIÓN	PONDERACIÓN	OPCIÓN I "EL CONEJO"	
		V	R
ENTORNO AMBIENTAL	7	3	21
VISTAS ATRACTIVAS	6	3	18
ATRACTIVO NATURAL CONTIGUO	5	3	15
ACCESIBILIDAD	4	2	8
RÉGIMEN DE PROPIEDAD	3	3	9
CERCANÍA A LA COMUNIDAD DE APOYO	2	3	6
TOPOGRAFÍA	1	3	3
		TOTAL	80

Fuente; Elaboración propia.

7.3.2.a DESCRIPCIÓN SITIO II

El sitio propuesto localizado en la región media, zona modificable, bosque nuboso aproximadamente a 3400 msnm. En la región noreste, conocida como la meseta o "El Conejo". En esta parte interior del volcán, se propone la ubicación de áreas de investigación y ecoturismo.

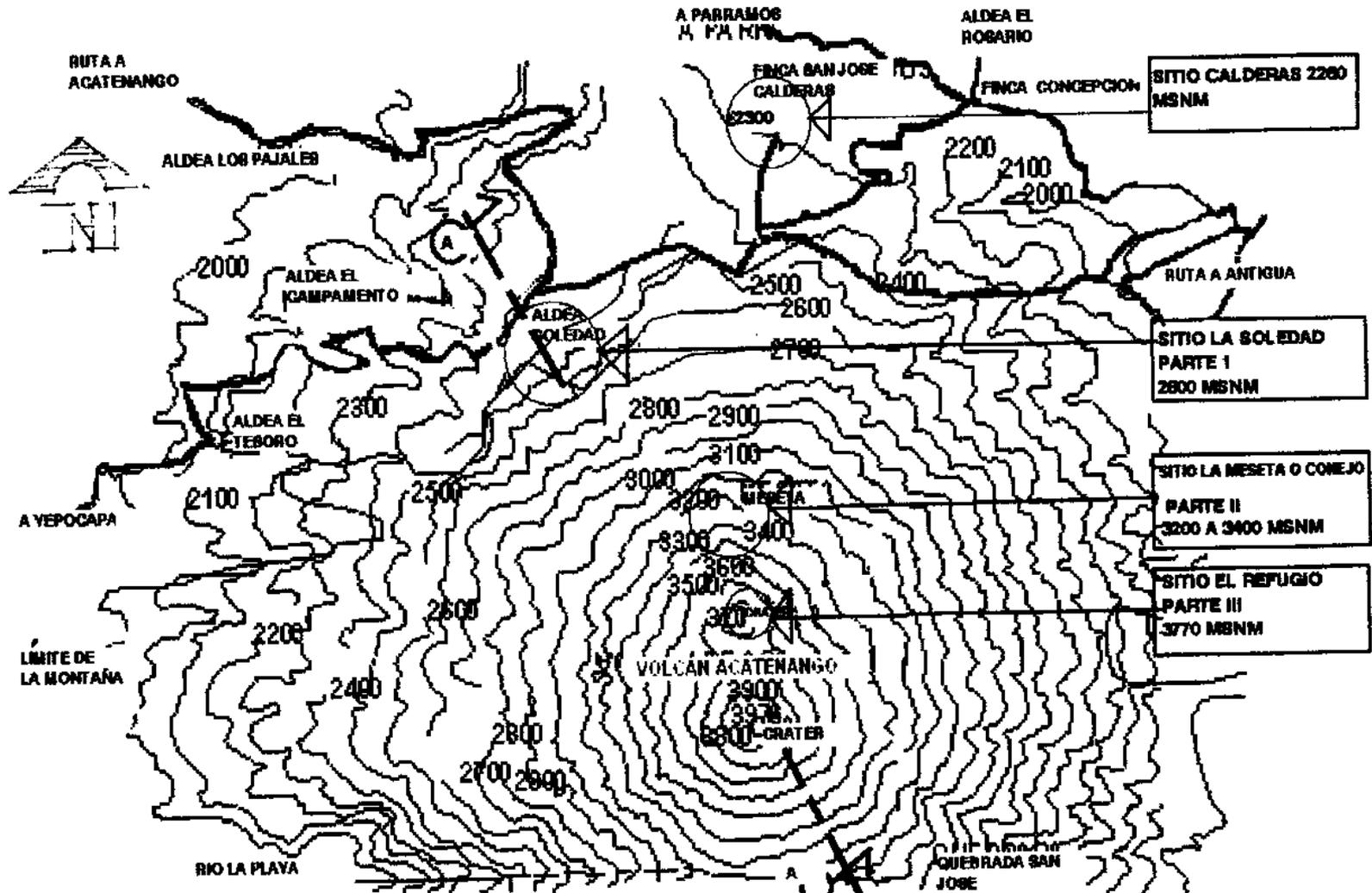
Respecto al análisis realizado para la selección de sitio no hubo mayor dificultad en la toma de decisión como mejor opción, ya que existe un recorrido turístico predeterminado por guías profesionales de la Asociación de Andinismo, (ANA.) Aprovechando las características del sitio, altura, localización etc. que facultan al lugar propuesto como zona de investigación y de parada de escala hacia la cima del volcán. Ver plano N. 10 P. 103.

7.3.3 PARTE III SITIO III (3770 msnm)

El sitio propuesto se localiza en la cima volcánica, a 3770 msnm. Lugar donde se construyó el segundo, refugio (1982) es el adecuado, siendo este sometido a análisis por la federación de Andinismo hallando ha éste como el más apto. Además es el lugar donde la mayoría de visitantes pasan la noche, para ver el amanecer y escalar al segundo pico. Ver fotografía N. P. 108

A continuación se presenta de forma gráfica el sitio propuesto para ubicar el proyecto, además de los respectivos cuadros de análisis territorial. Fotografías para visualizar el sitio propuesto para la Estación Biológica Científica, Para el Manejo del Cono Volcánico de Acatenango.



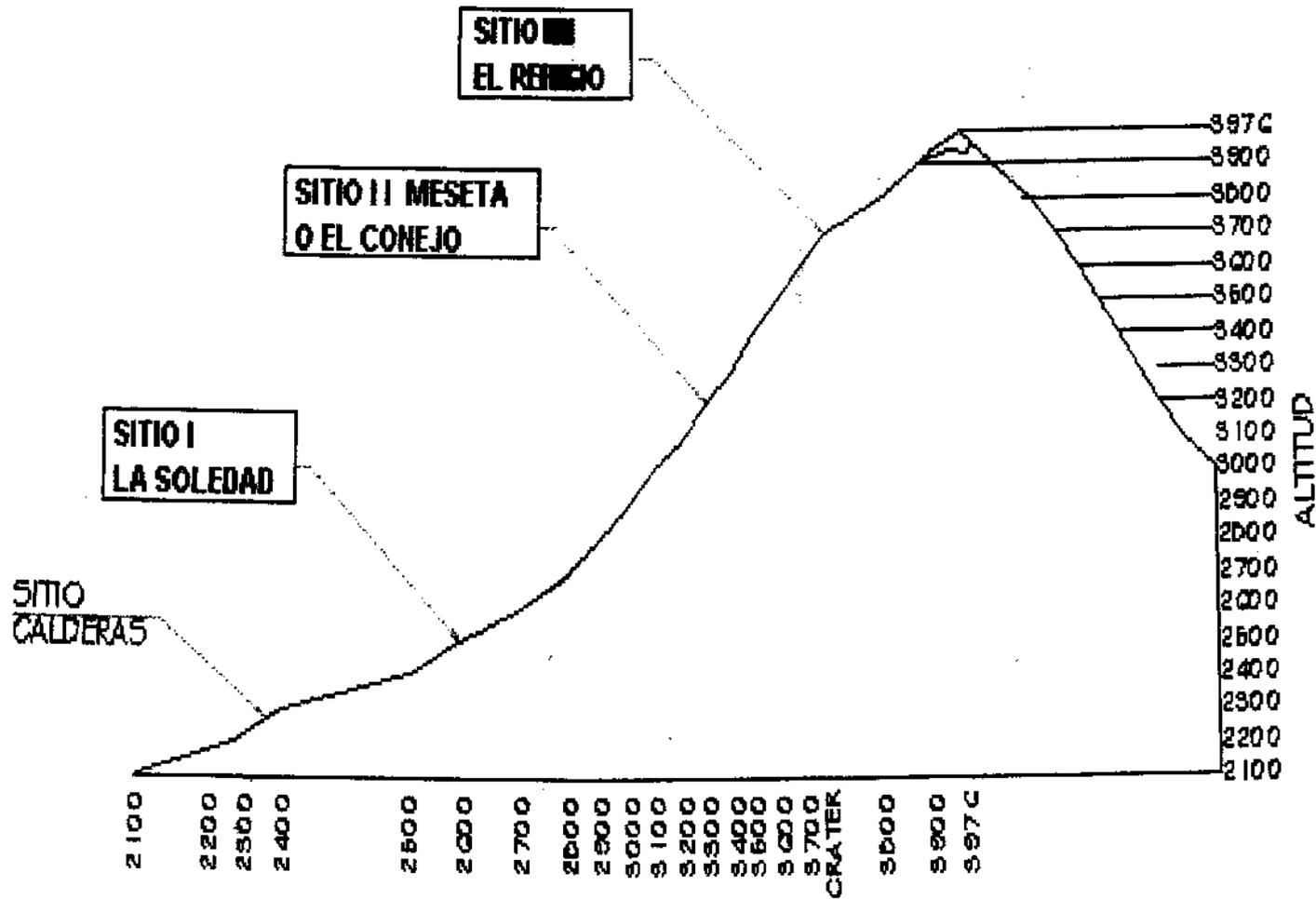


MAPA DE LOCALIZACIÓN GENERAL DE SITIOS. ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO EN EL VOLCÁN ACATENANGO

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD...
Biblioteca Central

MAPA No. 10 ANÁLISIS DE SITIOS. ÁREA DE INTERVENCIÓN LADO NORESTE DEL VOLCÁN ACATENANGO Fuente. IGM. ELABORACIÓN PROPIA

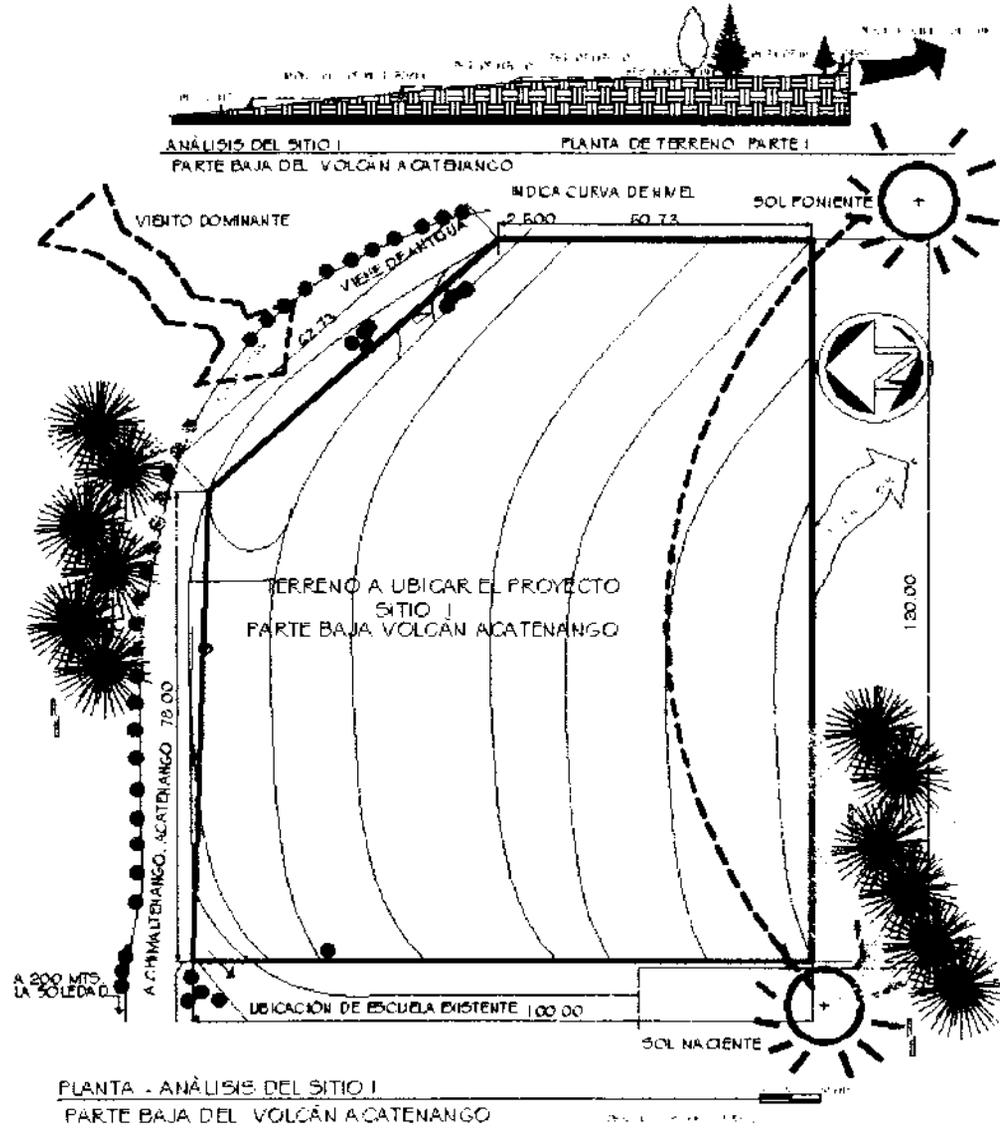




GRÁFICA No. 13
CORTE A-A LOCALIZACIÓN DE SITIOS EN EL VOLCÁN DE ACATENANGO



ESTUDIO DE SITIO I (PLANTA Y FOTOGRAFÍAS)



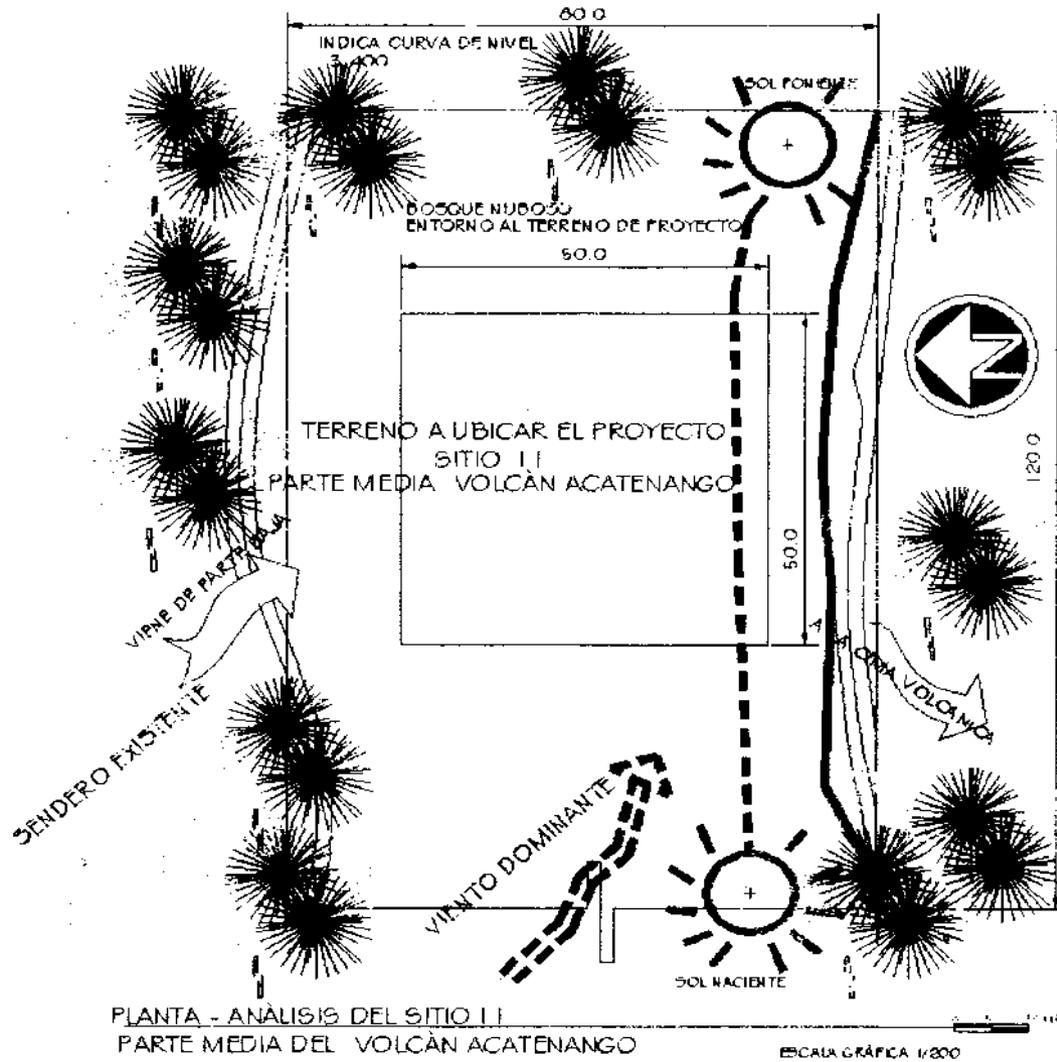
Fotografía N. 32 Sitio I. Parte exterior del volcán Acatenango, 2500 msnm. Escuela de La Soledad



Fotografía n. 33 Sitio II. Parte exterior del volcán Acatenango, 2500 msnm. Escuela la Soledad

PLANTA Y FOTOGRAFÍAS DE ANÁLISIS DE SITIO I (Parte baja del Volcán de Acatenango)





Fotografía N. 34 Sitio II. Parte interior del volcán Acatenango. 3200 - 3400 msnm.



Fotografía N. 35. Sitio II. Parte interior del Volcán Acatenango. 3200 - 3400 msnm.

PLANTA Y FOTOGRAFÍAS DE ANÁLISIS DE SITIO II (Parte interior del Volcán de Acatenango)



7.4 ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DE ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA.

El proyecto por estar localizado en La Soledad nodo central y cruce de buses vía Acatenango Yepocapa, y San Miguel Dueñas. Recibirá influencia directa de los poblados localizados en la parte norte de las faldas del volcán Acatenango, especialmente en los pertenecientes al departamento de Acatenango, sin embargo, para efectos de cálculo de influencia directa del proyecto se consideran los poblados circunscritos en un radio de 2km. A partir de la ubicación del proyecto, ver mapa N.8 P.80 los cuales se muestran en el siguiente cuadro.

CUADRO N.30
POBLADOS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
REGIÓN NORTE FALDAS DEL VOLCÁN ACATENANGO

N.	NOMBRE DEL LUGAR	CATEGORIA	N. DE HABITANTES
1	LA SOLEDAD	PARCELA MIENTO	235
2	FINCA CONCEPCIÓN	FINCA	392
3	EL CAMPAMENTO	CASERIO	268
4	LOS PAJALES I	ALDEA	513
5	SAN JOSÉ CALDERAS	ALDEA	874
		TOTAL	2,282

Elaboración propia.

Fuente; Instituto Nacional de Estadística. Censo 1994



CAPÍTULO VIII

USUARIOS Y AGENTES



CAPÍTULO VIII USUARIOS Y AGENTES

8.1 DEFINICIÓN DE USUARIOS Y AGENTES DE LA ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA.

Para la definición de los usuarios y agentes La Estación Biológica Científica, se parte de la definición de las funciones de la Estación, Ver páginas 59, 60.

El manejo de esta área protegida, dependerá de sus objetivos y capacidad de manejo del ente administrativo contemplando el plan de manejo etc. esto definirá los agentes y usuarios.

El presente trabajo del volcán Acatenango, ²⁷ está basado en el estudio de casos análogos. Partiendo que la capacidad de manejo del ente administrador será de un 25%, el cual es considerado un supuesto lógico, ya que es el dato común en volcanes.

□ **USUARIOS** se entiende como toda persona o visitante que hará básicamente uso de las instalaciones de la Estación y del volcán.

□ **AGENTES** serán todos aquellos que dan un servicio en la estación, por ejemplo investigadores, administradores, guías, otros.

Las funciones de la Estación definirá el objetivo de las visitas y agentes, para el caso que nos ocupa serán de Investigación, Educación, Ecoturismo, Complementarias.

²⁷ CONAMA, USAC. Estudio Técnico. Área Protegida del Volcán Chicabal. Guate. 1997 P.94

□ Función de Investigación

Agentes de Investigación son las personas dedicadas a la investigación de flora, fauna y geología, apoyadas por auxiliares, estos pueden ser estudiantes de EPS.

Los Usuarios son determinados como las personas que en su visita tengan particular interés en la investigación de la zona o volcán.

CUADRO N.31
AGENTES Y USUARIOS DE INVESTIGACIÓN

FUNCION DE INVESTIGACION	ACTIVIDADES	AGENTES	USUARIOS
INVESTIGAR FAUNA	OBSERVACION, FORMULACION DE HIPOTESIS, EXPERIMENTAR, COMPROBAR, INFORMAR.	1 INVEST. EPS.	INVESTIGADORS INTERESADOS, NACIONALES E INTERNACIONALES.
INVESTIGAR FLORA	OBSERVACION, FORMULACION DE HIPOTESIS, EXPERIMENTAR, COMPROBAR, INFORMAR.	1 INVEST. EPS.	INVESTIGADORS INTERESADOS, NACIONALES E INTERNACIONALES
INVESTIGAR GEOLOGIA	OBSERVACION, FORMULACION DE HIPOTESIS, EXPERIMENTAR, COMPROBAR, INFORMAR.	1 INYET. EPS.	INVESTIGADORS INTERESADOS, NACIONALES E INTERNACIONALES

Fuente; Elaboración propia.

□ FUNCION EDUCACION

Dentro de la función educacional, se consideró que las actividades básicas son: capacitación dirigida a educadores del departamento, en sus diferentes niveles de educación, la cantidad de usuarios será determinada por el plan maestro o de manejo en el área educacional. Respecto a los usuarios de la educación no formal dirigida a los visitantes, será como máximo el dato de carga permisible, está sujeto a consideración según plan de manejo considerando que se realizarán durante el



periodo escolar, actividades masivas, de parte de instituciones privadas y públicas, Institutos, Colegios etc.

□ Función Recreativa (ecoturismo).

La función será la de facilitar oportunidades de recreo para los visitantes, sean estos de procedencia internacional, nacional o local.

El usuario llamado Turista Ecológico, es aquella persona que espera divertirse o recrearse en la naturaleza.

Para obtener los datos de la cantidad aproximada de visitantes al volcán Acatenango, se recurrió a entrevistas con personas que trabajan en la atención de los turistas en el caserío La Soledad, observación, además de estudio de casos análogos.

La información recabada es la siguiente:

Los meses de mayor afluencia de turistas son: Enero Febrero, Marzo, Abril, a mediados o finales de Mayo. En esta temporada escalan aproximadamente los días viernes, sábado y domingo, por noche 200 personas. En los días domingo, lunes, martes, miércoles, jueves, se estima un promedio de 5 a 10 personas. En las fechas de feriados continuos, Semana Santa, finales del año existe una notoria afluencia de visitantes. También se realizan actividades masivas de parte de institutos nacionales aproximadamente 6 veces al año, actividades de limpieza por parte de la asociación de los Boys Scout y 1 o 2 actividades organizadas por la Asociación de Andinismo. En la época de invierno meses de mediados o finales de Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre, se determinó que escalan un promedio de 4 a 8 personas.

Analizando la información obtenida se realizó el siguiente cuadro.

CUADRO No. 32
CÁLCULO APROXIMADO DE VISITAS ANUALES AL VOLCÁN ACATENANGO.

MES	DÍAS DE LA SEMANA							SUB-TOTALES	VISITAS AL MES
	LU NES	MAR TES	MIERCO LES	JUEVES	VIER NES	SABA DO	DOMIN GO		
ENERO	8	8	8	8	200	200	8	440	1770
FEBREO	8	8	8	8	200	200	8	440	1770
MARZO	8	8	8	8	200	200	8	440	1770
ABRIL	8	8	8	8	200	200	8	440	1770
1/2 MAYO	4	4	4	4	100	100	4	220	440
1/2 MAYO	4	4	4	4	4	4	4	32	64
JUNIO	8	8	8	8	8	8	8	64	256
JULIO	8	8	8	8	8	8	8	64	256
AGOSTO	8	8	8	8	8	8	8	64	256
SEPTIEMBRE	8	8	8	8	8	8	8	64	256
OCTUBRE	8	8	8	8	220	200	8	440	1770
NOVIEMBRE	8	8	8	8	200	200	8	440	1770
DICIEMBRE	8	8	8	8	200	200	8	440	1770
								SUB TOTAL	13918
								TOTAL	AL AÑO

Elaboración propia.

Fuente base; Entrevistas, estudio de casos análogos.

Nota: El cuadro anterior no toma en cuenta, la cantidad de visitas masivas las cuales oscilan entre 500 a 1 000 personas cada una.

Debido a la importancia que recae en la cantidad de usuarios o visitantes que tiene el volcán Acatenango, también se consideró importante, la realización del cálculo de capacidad de carga del volcán.



□ Función Complementaria.

El objeto de ésta es el de dar apoyo a cada una de las funciones ya mencionadas. Dentro de la función administrativa se encuentra el manejo de la Estación y el Área Protegida (volcán Acatenango). Para determinar la cantidad de agentes que prestarán un servicio en la estación y volcán, se estudiaron casos análogos como lo es el volcán Chicabal. Determinando que la administración tendrá una capacidad de manejo de un 25%.

CUADRO N. 33
AGENTES- FUNCIÓN COMPLEMENTARIA Y
MANEJO DEL ÁREA PROTEGIDA.

ACTIVIDAD PERSONAL	DE	AGENTES	AMBIENTE DE TRABAJO
PERSONAL ADMINISTRACIÓN ÁREA PROTEGIDA	DE	1 RECEPCIÓN 1 REGISTRO 1 SECRETARÍA 1 CONTABILIDAD 1 COMUNICACIÓN RADIO 1 ADMINISTRADOR	ADMINISTRACIÓN
PERSONAL AL TURISTA	ATENCIÓN	4 GUÍAS 1 MÉDICO 2 VENTAS ARTESANÍAS	VESTÍBULO GENERAL
PERSONAL EDUCACIÓN	DE	1 BIBLIOTECARIO 1 COORDINADOR	BIBLIOTECA
PERSONAL SERVICIO Y LIMPIEZA	DE	1 CONSERJE 2 LIMPIEZA 1 LAVANDERÍA	TALLER DE MANTENIMIENTO Y LAVANDERÍA
PERSONAL SERVICIO	DE	2 COCINERAS	COMEDOR
PERSONAL GUARDARECURSOS	DE	4 GUARDARECURSOS	GUARDARECURSOS
PERSONAL SEGURIDAD	DE	2 PORTEROS	GARITA DE INGRESO

Elaboración propia.

Fuente base: Estudio caso análogo.

Estudio Técnico volcán Chicabal. San Martín Sacatepéquez.

GENERALIDADES

En la actualidad el turismo receptivo orientado a la observación de la naturaleza, ha tenido especial atención de parte del INGUAT, sin embargo, aún no se cuenta con estadística sobre la cantidad de turistas extranjeros o nacionales que escalan los volcanes, solamente se cuenta con estadísticas relacionadas con el turismo de otra actividad como en el caso de los Monumentos coloniales de Antigua Guatemala, datos que en particular no son estimados en el presente estudio. Por otro lado la asociación de Andinismo, tampoco cuenta con datos exactos sobre la cantidad de escaladores del volcán Acatenango por ello es que se ha recurrido a determinar en el presente estudio la cantidad de usuarios a través del cálculo de capacidad de carga efectiva recomendada para el volcán, el cual da un resultado aproximado recomendado, siendo este corroborado con resultados obtenidos por medio de entrevistas.

El cálculo de capacidad de carga turística, es un proceso fácil y comprensible de determinar. Este procedimiento reconoce la carencia de personal capacitado, la falta de capacidad de manejo, la insuficiencia de información y la dificultad de que las áreas protegidas de los países en desarrollo puedan, a corto plazo, contar con sistemas y equipos de tecnología avanzada. El proceso consta de 6 pasos básicos: Análisis de políticas sobre turismo y manejo de áreas protegidas a nivel nacional, regional y local;

- Análisis de los objetivos del área bajo evaluación lo cual tiene relación estrecha con la categoría de manejo.



- Análisis de la situación de los sitios de uso público, dentro del área evaluada y su zonificación;
- Definición, fortalecimiento o cambio de políticas y decisiones respecto a la categoría de manejo y a la zonificación del área.
- Identificación de factores / características que influyen en cada sitio de uso público; y
- Determinación de la capacidad de carga para cada uno de esos sitios.

La capacidad de carga en sí, ha sido considerada en tres niveles:

- capacidad de carga física CCF.
- capacidad de carga real CCR .
- capacidad de carga efectiva o permisible CCE.

La CCF está dada por la relación simple entre el espacio disponible y la necesidad normal de espacio por visitante; la CCR se determina sometiendo la CCF a una serie de factores de corrección (reducción) que son particulares a cada sitio, según sus características; y la CCE toma en cuenta el "límite aceptable de uso", al considerar la capacidad de manejo de administración del área. La deficiencia en la capacidad de manejo es uno de los problemas crónicos y críticos de las áreas protegidas de los países en desarrollo y por lo mismo, no puede ser ignorada al determinar la forma y niveles de visitación factibles de ordenar y manejar.

Debido a intereses particulares de esta tesis se procederá solamente a realizar el cálculo de capacidad de carga, describiendo los pasos a seguir.

8.2 CAPACIDAD SOPORTE DE LA CIMA DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO.

Para determinar la capacidad soporte de este proyecto arquitectónico, se realizó de manera aproximada por no contar con los medios exactos para medir áreas temperaturas, variables etc. Sin embargo, el cálculo estima cualidades física observadas y algunas de ellas confirmadas por el INSIVUMENH. el área calculada pertenece a la parte de 3770 msnm, cima del pico Yepocapa.

A continuación se presentan términos importantes además de ser aplicados al cálculo siguiente.

8.2.1 CÁLCULO DE LA CAPACIDAD SOPORTE:

Determina la cantidad máxima de turistas que llegan al lugar o visitan el área.

CAPACIDAD DE CARGA.

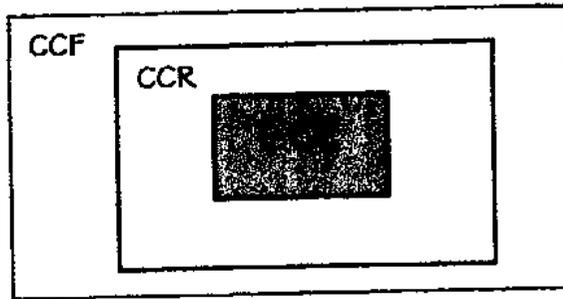
La determinación de la capacidad de carga para cada sitio de uso público. Se consideran en tres nivel de capacidad de carga.

- Capacidad de carga física (CCF)
- Capacidad de carga real (CCR) y
- Capacidad de carga efectiva o permisible (CCE).

Cada uno de los niveles subsiguientes, en el orden que se citan, constituye una capacidad corregida de la inmediata anterior. La relación entre los niveles puede representarse como sigue:



Gráfica N. 14
NIVELES DE CAPACIDAD DE CARGA



Elaboración propia; Fuente. Miguel Cifuentes. Determinación de Capacidad de Carga Turística en Áreas Protegidas. Costa Rica, 1992.

La CCF siempre será mayor que la CCR y ésta podría ser mayor o igual que la CCE.

$$CCF > CCR \quad \text{y} \quad CCR > CCE$$

CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF)

Esta considerada como el límite máximo de visitas que pueden hacerse a un sitio, con espacio definido, en un tiempo determinado. Puede expresarse con la fórmula general:

$$CCF = \frac{V}{a} \times S \times T$$

Donde:

V= visitantes

a= áreas ocupadas

S= superficie disponible para uso público

T= tiempo necesario para ejecutar la visita.

Para el cálculo de CCF se consideran algunos criterios y supuestos básicos.

La superficie disponible estará determinada por la condición del sitio evaluado. Aún en las áreas abiertas, la superficie disponible podría estar limitada por rasgos o factores físicos (rocas, grietas, barrancos, etc.) y por limitaciones impuestas por razones de seguridad o fragilidad.

El tiempo está en función del horario de visitas y del tiempo real que se necesita para visitar el sitio.

Para el cálculo de Capacidad de Carga Física, aplicado a la *Estación Biológica Científica*, se consideró un área de Visitantes en la cumbre del Yepocapa, (Acatenango). Sin tomar en cuenta los senderos de escala, debido a lo variable y escarpado del lugar, además de no contar con los datos longitudinales.

ÁREA DE VISITANTES

Criterios Básicos a Considerar:

Constituye un área protegida abierta.

Una persona ocupa 4 m² de superficie para áreas al aire libre.

Se requiere de 30 horas para visitarlo.

Estará abierto 12 horas al día (5 AM a 5 PM las instalaciones de la Estación).

El área del volcán estará en funcionamiento internamente 48 horas = 2 días (para efectos de cálculo).

La superficie disponible aproximada para efectos de cálculo se estima un área de 100 x 150 m= 15000 m²



Si la visita al lugar requiere de 30 horas, (tiempo real) y el sitio permanece abierto 48 horas al día, entonces:

$$\frac{48 \text{ horas} / 2 \text{ día}}{30 \text{ horas} / \text{ visita}} = 1.6 \text{ visitas} / 2 \text{ días} / \text{ visitante}$$

1.6 visitas / 2 días visitante, ó sea 1 1/2 días por visita

Si calculamos la CCF, basándose en la fórmula para determinarla.

La capacidad de Carga Física, tendremos que:

$$CCF = \frac{1 \text{ visitante}}{4 \text{ m}^2} \times 15,000 \text{ m}^2 \times 1.6 \text{ visitas} / 2 \text{ día} / \text{ visitante}$$

RESULTADO = CCF 6,000 Visitas / 2 días.

CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR)

Es el límite máximo de visitas, determinado a partir de la CCF de un sitio, luego de someterlo a los factores de corrección definidos en función de las características particulares del sitio. Los factores de corrección se obtienen considerando variables físicas, ambientales, ecológicas, sociales y de manejo.

Su fórmula se expresa de la siguiente manera:

$$CCR = (CCF - FC_1) - \dots - FC_n$$

Donde FC es un factor de corrección expresado en porcentaje. Por tanto el cálculo es el siguiente:

$$CCR = CCF \times \frac{100 - FC_1}{100} \times \frac{100 - FC_2}{100} \times \frac{100 - FC_n}{100}$$

Cada lugar estará afectado por un grupo de factores de corrección o reducción no necesariamente igual al de

otros sitios. Esto hace que la capacidad de carga de un área protegida tenga que calcularse sitio por sitio.

$$FC = \frac{MI}{Mt} \times 100$$

Donde: FC = Factor de corrección.

MI = magnitud limitante de la variable

Mt = magnitud total de la variable.

Entre los factores de corrección que influyen en los sitios podemos mencionar: Brillo solar, Precipitación, erodabilidad, accesibilidad, disturbios de fauna y cierres temporales.

Cálculo de Capacidad de Carga Real, aplicado a la Estación en el volcán Acatenango, se consideraron los siguientes factores de corrección:

BRILLO SOLAR

Consideraciones.

El área dispone de 12 horas de luz solar (6:00 a 18:00)

La intensidad del sol es mayor entre las 10:00 hrs. y 15:00 hrs. Ésto hace un total de 5 horas de brillo solar.

Por lo general durante los meses de lluvia, llueve después de mediodía, por lo que la intensidad del sol, se limita de 5 a 2 horas.

Los meses de lluvia en el volcán, son de Junio a Octubre es decir 5 meses.

Con estas consideraciones tenemos que:



7 meses sin lluvia = 210 días/año
 5 meses con lluvia = 150 días/año

ML1 = 210 días/año x 5 horas/sol -limitante/día
 ML1 = 1,050 horas - sol limitante / año (intensidad de sol)

ML2 = 150 días/año x 2 horas/sol -limitante/día
 ML2 = 300 horas - sol limitante/año (intensidad de sol).

MLt = ML1 + ML2
 MLt = 1,050 horas - sol limitante/año + 300 horas -sol limitante año
 MLt = 1,350 horas - sol limitante /año

FCs = $\frac{ML}{Mt} \times 100$

Mt = 12 horas sol x 360 días = 4320 horas/sol año
 6 horas lluvia x (5 meses - 150 días) = 900 horas / sol año = resultado 4320-900= 3420 horas- sol / año.

FCs = $\frac{1,350 \text{ horas -sol limitante/año}}{3,420 \text{ horas-sol/ año}} \times 100 = 39.47$
 FCs = 39 %

PRECIPITACIÓN:

Consideraciones

Se consideran 5 meses con lluvia 150 días / año de lluvia
 Se estima un promedio de 6 horas de lluvia al día

MI = 150 días-lluvia/año x 6 horas-lluvia limitante / día
 MI = 900 horas-lluvia limitante/ año (precipitación de lluvia, 6 horas de lluvia porque llueve después de medio día.)

(Mt = 12 horas sol x 360 días = 4,320 horas sol /año, por que no tiene magnitud total, se toma la que predomina, la luz solar).

FCp = $\frac{900 \text{ horas-lluvia limitante/año}}{4,320 \text{ horas- sol /año}} \times 100 = 20.83\%$

FCp = 21%

ERODABILIDAD

Se trata de expresar la susceptibilidad o el riesgo de erosión que puede tener un sitio. Para esto se tomaron dos variables: pendiente y textura del suelo. Se establecieron tres grados de pendiente:

Menor de 10%,
 Entre 10% y 20% y mayor del 20%.

Igualmente se identificaron tres tipos de suelo: Grava o arena, Limo y Arcilla.

Las combinaciones de los grados de pendiente con los tipos de suelo determinan tres niveles de riesgo de erosión calificado como: bajo, medio y alto.

Los suelos de grava o arena y los de arcilla, con pendientes entre el 10% y 20% presentan un riesgo mediano.



CUADRO N 34
NIVELES DE ERODABILIDAD

SUELOS	PENDIENTE	PENDIENTE	PENDIENTE
	< 10%	10% -20%	>20%
GRAVA O ARENA	BAJO	MEDIO	ALTO
LIMO	BAJO	ALTO	ALTO
ARCILLA	BAJO	MEDIO	ALTO.

Fuente: MIGUEL CIFUENTES.CATIE. Determinación de la Capacidad de Carga Turística en áreas protegidas. Costa Rica P.27

Con los datos anteriores se puede obtener los factores de corrección por susceptibilidad de erosión. Para esto se suman las superficies (o longitudes sin senderos) de los espacios o sectores que tienen mediana y alta susceptibilidad de erosionarse; esta suma se relaciona con la superficie disponible para visitación y se obtiene el factor de corrección en porcentaje. Así:

$$E_1 + E_2 + \dots + E_n = Ml$$

En donde: E_n = sectores de condiciones iguales.

CÁLCULO DE ERODABILIDAD

Debido a que el sitio calculado en se encuentra en la cima del volcán, se estimó conveniente tomar en cuenta un factor intermedio, ya que la posición donde se acampa, es muy variable, existen lugares en donde la superficie es relativamente plana aproximadamente de 10 a 20 % de pendiente, algunos acampan en el cráter cercano, otros hasta la cima del segundo pico.

$$\text{Área de terreno } 100 \times 150 \text{ m} = 15,000 \text{ m}^2$$

$$\text{Área con susceptibilidad a erosión } 50 \times 50 \text{ m} = 2,500 \text{ m}^2$$

De donde;

$$Ml = 2500 \times (2) = 5000 \text{ m}^2$$

$$M_t = 15,000 \text{ m}^2$$

$$F_{ce} = \frac{5,000 \text{ m}^2}{15,000 \text{ m}^2} \times 100 = 33\%$$

RESULTADO = $F_{ce} = 33\%$

ACCESIBILIDAD

Se trata de medir el grado de dificultad que podrían tener los visitantes para moverse libremente, debido a la pendiente.

Tomando los mismos grados de pendiente del ejemplo anterior se calificó el acceso o circulación entre terrenos de 10% a 20%; y finalmente como muy difícil los accesos que sobre pasan los sitios con acceso pendientes mayores del 20%.

CÁLCULO:

Área con dificultad de acceso o circulación en la cima
Es igual = $50 \times 50 = 25,000 \text{ m}^2$.

$$F_{Ca} = \frac{2500 \text{ m}^2}{15,000 \text{ m}^2} \times 100 = 16\%$$

RESULTADOS $F_{Ca} = 16\%$

Con este factor de corrección, se trata de medir la dificultad que podrían tener los visitantes para desplazarse libremente debido a la pendiente o lo escapado del terreno. Este factor no se considera de prioridad en este cálculo, debido a que es lógico pensar que si



existe la limitante por lo escarpado del acceso a la cima del volcán, la cual a de sobreponer el visitante escalador.

DISTURBIOS DE FAUNA.

Aquí se consideran el impacto que se tenga, sobre especies de la fauna representativa en el área. Para este caso, las especies consideradas son el Faisán y el Tucán.

Se considera un promedio de 4 meses par su reproducción, los cuales podrían verse alterados con la presencia de visitantes.

$$FCf = \frac{4 \text{ meses limitante / año}}{12 \text{ meses / año}} \times 100 = 33.33$$

RESULTADOS **FCf = 33%**

CIERRES TEMPORALES

Debido al mantenimiento que se le debe dar al área, u otras razones de manejo podrían restringirse las visitas temporalmente.

Se estiman 4 semanas de cierre para este factor de corrección

$$FCt = \frac{4 \text{ semanas limitante / año}}{52 \text{ semanas / año}} \times 100 = 8$$

RESULTADOS **FCt = 8 %**

Los factores de corrección, para el volcán Acatenango, son los siguientes:

Brillo Solar **FCs = 39 %**

Precipitación	FCp = 21%
Erodabilidad	Fce = 33%
Accesibilidad	Fca = 16%
Disturbio d Fauna	FCf = 33%
Cierres temporales	FCT = 8%

CAPACIDAD DE CARGA REAL

$$CCR = CCF \times \frac{100-FC1}{100} \times \frac{100-FC2}{100} \times \frac{100-FC3}{100} \times \frac{100-FCn}{100} =$$

$$CCR = CCF \times \frac{100-39}{100} \times \frac{100-21}{100} \times \frac{100-3\%}{100} \times \frac{100-1.66\%}{100} \times \frac{100-33}{100} \times \frac{100-8}{100}$$

$$CCR = 6,000 \times 0.61 \times 0.97 \times 0.67 \times 0.98 \times 0.67 \times 0.92$$

RESULTADOS CAPACIDAD DE CARGA REAL
CCR = 1,437 visitas / 2 días = 718 visitas x día

CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA O PERMISIBLE (CCE)

Es el límite máximo de visitas que se puede permitir dada la capacidad para ordenarlas y manejarlas.²⁸

La CCE se obtiene de comparando la CCR con la Capacidad de Manejo (CM) de la administración del área protegida. Es necesario conocer la capacidad de manejo mínima indispensable y determinar a qué porcentaje de ella

²⁸ MIGUEL CIFUENTES. CATIE. Determinación de Capacidad de Carga Turística en Áreas Protegidas. Costa Rica, 1992. P.19



le corresponde la CM existente. La CCE será ese porcentaje de la CCR.

La fórmula general de cálculo es la siguiente:

$$CCE = CCR \times \frac{CM}{100}$$

donde: CM es el porcentaje de la capacidad de manejo mínima.

La capacidad de manejo es la suma de condiciones que la administración de un área protegida necesita para poder cumplir a cabalidad con sus funciones y objetivos. La medición de la CM no es tarea fácil, puesto que en ella intervienen variables como: respaldo jurídico, políticas equipamiento, dotación de personal, financiamiento, infraestructura y facilidades disponibles. Algunas variables no son medibles.

Para obtener una aproximación de la CM se puede tomar variables como: personal, equipo, infraestructura, instalaciones y financiamiento. Conociendo estas variables se puede establecer en que medida esas condiciones llenan la capacidad mínima indispensable y expresarla en porcentaje.

La CM es uno de los problemas crónicos y críticos de las áreas protegidas de los países en desarrollo.

En condiciones ideales la capacidad de manejo se considera del 100%. Considerando que este proyecto constara de 4 fases, se ha estimado este porcentaje en un 25% para la primera fase contando con el apoyo de una operadora de turismo que contribuirá con llevar y dar a conocer la Estación y sus atractivos en el volcán. Al llegar

a la última fase la capacidad de manejo deberá llegar al 100%.

CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA O PERMISIBLE

ÁREA DE VISITANTES

$$CCE = CCR \times \frac{CM}{100}$$

$$CCE = 1,437 \times \frac{25}{100} = 360 \text{ visitas/2 días}$$

$$CCE = 360 \text{ visitas/2 día, significa, 180 visitas/día.}$$

**CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA SEGÚN CAPACIDAD DE
CAPACIDAD DE MANEJO
CAPACIDAD DE CARGA DIARIA = 180 visitantes / día**

Finalmente cabe resaltar el hecho de que ésta es una metodología generalizada, que los administradores de áreas protegidas pueden aplicarla haciendo los ajustes que se necesiten para cada caso, de acuerdo con las circunstancias, tiempo, recursos, conocimientos e información de que dispongan.

CONCLUSIONES:

La Capacidad de Carga Física es la cantidad máxima de visitas que puede hacer en un área definida en un tiempo determinado. **Resultado 6000 visitas c / 2 días (Área aproximada 100 x 150 m = 15000 m²)**

La Capacidad de Carga Real, es la cantidad de visitas que se pueden realizar en un área determinada, después de someter la CCF a factores de corrección. **Resultado 1437 visitas/ 2 días ó sea = 718 visitas/ día**



La Capacidad de Carga Efectiva dependerá de la capacidad de manejo de la administración. En este caso está previsto que el proyecto se realice en cuatro fases, por lo que se estima un 25% para cada fase. Resultado 360 visitas/ 2 días o sea 180 visitas / día aproximadamente 200 visitas / día.

Los resultados del cálculo de la Capacidad de Carga deben ser considerados como límites o como un parámetro, que no se debe sobrepasar. Para efectos del conteo de usuarios o visitantes en el proyecto de tesis será de 200 visitantes / día.



CAPÍTULO IX

PROCESO DE DISEÑO



ESTACIÓN BIOLÓGICA PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO / JUAN CARLOS VALLE REYES

PROPIEDAD DE:

ESTACIÓN BIOLÓGICA

CAPÍTULO IX PROCESO DE DISEÑO

GENERALIDADES

Después de analizado el contexto teórico en el que se enmarca la *Estación Biológica Científica* definido éste en el Capítulo V. Se procede a establecer las funciones, que en la presente tesis se proponen.

Un Área Natural dentro del sistema integrado general de áreas protegidas, debe definir su función general, así como sus funciones específicas, sus actividades y sus requerimientos.

9.1 FUNCIONES Y ACTIVIDADES DE LA ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA.

La función general que se ha definido es la protección, manejo y conservación del ambiente. Para cumplir esta función general se han determinado las siguientes funciones específicas:

- Función de investigación
- Función de educación ambiental.
- Función recreativa.
- Función complementaria.

9.1.1 ANÁLISIS DE ACTIVIDADES.

El análisis de las actividades se realiza a través de una matriz que permite establecer cuáles son las actividades primarias, secundarias; las características de las mismas, los agentes y usuarios y los ambientes que generan cada una de ellas. Todo este análisis será la base para la formulación del programa de necesidades.

A continuación se explican los criterios adoptados para el diseño de la matriz.

a) Características de las Actividades.

Para tener un orden, las actividades se clasificaron en:

- (i) **Generadoras:** que son las actividades esenciales que dan origen a las actividades primarias y secundarias.
- (ii) **Primarias:** son las actividades básicas para cumplir con las funciones, y
- (iii) **Secundarias:** Son las actividades específicas por medio de las cuales se llevan a cabo las actividades primarias.

Para ubicar las características de las actividades dentro de la matriz, se utilizan códigos correspondientes a cada una de ellas como se describe a continuación:

- **Tipo de uso:** (id) individual (Gr) grupal
- **Movilidad:** (Es) estáticas (Di) dinámicas
- **Espacio de la actividad:** (in) al interior (ex) al exterior
- **Privacidad de la actividad** (Pr) privada (Sp) semiprivada (Pu) pública
- **Necesidad de control:** (Nc) necesidad de control (AP) atención al público.

En las siguientes páginas se muestran los cuadros N. 35,36,37 y 38 en donde se analizan las actividades de investigación, ecoturismo, educación y complementarias.



CUADRO N. 35

ANÁLISIS DE ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN																		
ACTIVIDADES			CARACTERÍSTICAS											USUARIOS	AGENTES	AMBIENTES GENERADOS		
GENERADORAS	PRIMARIAS	SECUNDARIAS	USO		MOVILIDAD		ESPACIO		PRIVACIDAD			CONTROL						
			Id	Gr	Es	Di	In	Ex	Pr	Sp	Pu	Nc	Ap					
INVESTIGAR FLORA	OBSERVAR	Ver especies del área													VISITANTES, INVEST. NAC. Y EXTRANJEROS	Investigadores y Eps.	Área total de Estación, zonas del volcán.	
	FORMULAR HIPÓTESIS	Escribir las														Investigadores y Eps.	Oficina/áreas de estudio	
	EXPERIMENTAR	Pruebas de laboratorio															Investigadores y Eps.	Laboratorio/ taller
		Cultivar pequeña escala															Investigadores y Eps.	Invernaderos
	COMPROBAR	Campo															Investigadores y Eps.	Invernadero, zonas de volcán
		Demostración															todo público	Invernadero, zonas de volcán.
INFORMAR	Elaborar informes															Investigadores y Eps.	Oficina/ áreas de estudio	
INVESTIGAR FAUNA	OBSERVAR	Especies enfermas													VISITANTES, INVESTIGADORES NACIONALES Y EXTRANJEROS	Investigadores y Eps.	Clinicas/ área de atención de especies	
	FORMULAR HIPÓTESIS	Escribir las														Investigadores y Eps.	Oficina/ áreas de estudio	
	EXPERIMENTAR	Pruebas de laboratorio															Investigadores y Eps.	laboratorio
		Pruebas de campo															Investigadores y Eps.	Refugio, área de investigación
		Tratamiento															Investigadores y Eps.	atención de especies
	COMPROBAR	Bajo control															Investigadores y Eps.	Refugios/ aviano
		Curación															Investigadores y Eps.	atención de especies
Demostración															Todo público	Refugios		
INFORMAR	Elaborar informes														Investigadores y Eps.	Oficina/áreas de estudio		
INVESTIGAR GEOLOGÍA	OBSERVAR	Sitio geológico													VISITANTES, INVESTIGADORES NACIONALES Y EXTRANJEROS	Investigadores y Eps.	Sitio geológico	
	FORMULAR HIPÓTESIS	Escribir las														Investigadores y Eps.	Oficina/ área de estudio	
	EXPERIMENTAR	Pruebas de laboratorio															Investigadores y Eps.	Laboratorio/taller
		Elaborar informes															Investigadores y Eps.	Sitio geológico/ cubículo
	COMPROBAR	sitio														Investigadores y Eps.	Sitio geológico	
	INFORMAR	Elaborar informes														Investigadores y Eps.	Oficina/cubículo	

FUENTE. ELABORACIÓN PROPIA.



CUADRO N. 36

ANÁLISIS DE ACTIVIDADES DE ECOTURISMO																	
ACTIVIDADES			CARACTERÍSTICAS										USUARIOS	AGENTES	AMBIENTES GENERADOS		
GENERADORAS	PRIMARIAS	SECUNDARIAS	USO		MOVILIDAD		ESPACIO		PRIVACIDAD			CONTROL					
			Id	Gr	Es	Di	In	Ex	Pr	Sp	Pu	Nc				Ap	
RECREACIÓN	TERRESTRE	INFORMACIÓN													VISITANTES LOCALES, NACIONALES Y EXTRANJEROS	Encargado Int	Vestíbulo de llegada/ SUM.
		CAMINATAS														guías	Senderos
		OBS. EL PAISAJE														—	Miradores
		DESCANSO														—	Áreas de descanso
		VENTAS														Encargado visitas	Puesto de ventas
		JUEGOS														Encargado de inf.	Juegos ecológicos
	GEOLÓGICO	INFORMACIÓN														guías	Vestíbulo / SUM
		RECORRIDOS														guías	Senderos interpretativos
		DESCANSO														—	Áreas de exposición
		EXPOSICIONES														—	Áreas de descanso
		VENTAS														Encargado de ventas	Puesto de ventas

FUENTE. ELABORACIÓN PROPIA.



CUADRO N. 37

ANÁLISIS DE ACTIVIDADES DE EDUCACIÓN																	
ACTIVIDADES			CARACTERÍSTICAS											USUARIOS	AGENTES	AMBIENTES GENERADOS	
GENERADORAS	PRIMARIAS	SECUNDARIAS	USO		MOVILIDAD		ESPACIO		PRIVACIDAD			CONTROL					
			Id	Gr	Es	Di	In	Ex	Pr	Sp	Pu	Nc	Ap				
EDUCAR FLORA	DIRIGIDA	Talleres													Estudiantes	investigadores y Eps.	SUM/ Talleres
		Conferencias													Estudiantes	investigadores y Eps.	SUM.
		Cursos													Estudiantes	investigadores y Eps.	SUM/ Salón de Exposiciones
		Conocimientos de especies													todo público	Maestros guías y Eps.	Áreas demostrativas/volcán/mirador
EDUCAR FAUNA	DIRIGIDA	Talleres													Estudiantes	investigadores y Eps.	SUM/ Salón Exposiciones/ talleres
		Conferencias													Estudiantes	investigadores y Eps.	SUM.
		Cursos													Estudiantes	investigadores y Eps.	SUM/ Talleres
EDUCAR GEOLOGÍA	DIRIGIDA	Talleres													Estudiantes	investigadores y Eps.	SUM/ Talleres
		Conferencias													Estudiantes	investigadores y Eps.	SUM/ Talleres
		Cursos													Estudiantes	investigadores y Eps.	SUM.
		Conocimiento de sitio													todo público	Maestros, guías Eps.	Sitio geológico público
EDUCAR FLORA Y FAUNA ARQUEOLOGÍA GEOLOGÍA	NO DIRIGIDA	Guía interpretativa de flora													todo público	Invest. EPS.	Senderos
		Guía interpretativa de fauna													todo público	Invest. EPS.	Senderos + refugios
		Guía Interp. Geología.													todo público	Invest. EPS.	Sendero y geológico

FUENTE. ELABORACIÓN PROPIA.



CUADRO N. 38

ANÁLISIS DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS																	
ACTIVIDADES			CARACTERÍSTICAS											USUARIOS	AGENTES	AMBIENTES GENERADOS	
GENERALIZADORAS	PRIMARIAS	SECUNDARIAS	USO		MOVILIDAD		ESPACIO		PRIVACIDAD			CONTROL					
			Id	Gr	Es	Di	In	Ex	Pr	Sp	Pu	Nc	Ap				
		DIRIGIR	■		■			■		■					---	Admr. Invest. Eps.	Administración
		ORGANIZAR		■				■							---	Admr. Invest. Eps.	Administración
		COORDINAR		■				■							---	Admr. conta.	Oficina
	ADMINISTRAR	ACTIVIDAD, OFICINA		■				■							---	Admr.	Oficina
		REUNIRSE		■				■							---	Admr. Invest.	Sala de reuniones
		ESPERAR-ESTAR		■				■						■	todo público	Admr. Invest.	Sala de espera y estar
		ASEARSE	■					■							Personal	todo personal	Servicios sanitarios
		ASEARSE	■					■							---	PERSONAL DE LIMPIEZA	Bodega de limpieza y manten.
		LIMPIEZA MANTENIMIENTO VIGILANCIA Y CONTROL		■				■							---	Guarda-recursos	Garitas de control
		ALMACENAR ALIMENTOS FAUNA		■				■							---	Guarda-recursos	Bodega de alimentos
		PREPARAR, SERVIR ALIMENTOS, FAUNA		■				■							---	Guarda-recursos	Preparación de alimentos- fauna
	PRESTAR SERVICIOS GENERALES	PREPARAR ALIMENTOS PARA PERSONAL		■				■							todo público	Cocinero Mesero	Cocina para personal
		SERVIR, ALIMENTOS PERSONAL		■				■							todo público	cocinero Mesero	Comedor para personal
		VENDER RECUERDOS ARTESANIAS EXP.	■					■							todo público	Encargado Ventas	Sala de ventas y exposición
		CAMBIARSE DE ROPA	■					■							todo público	---	vestidores
		HIGIENE Y ASEO		■				■							todo público	---	Servicios sanitarios

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.



9.2 PROGRAMA DE NECESIDADES DE DISEÑO

Esta es la parte de los resultados del trabajo presente, que adquiere especial importancia debido a la disciplina de arquitectura. Siendo el resultado de toda la investigación anteriormente expuesta.

Para llegar a la propuesta de diseño, se desarrolla un proceso de matrices y diagramación de diseño con el propósito de dimensionar y justificar las relaciones de los diferentes ambientes o la función de las áreas de la *Estación Biológica Científica*.

Como es requisito fundamental para recibir el apoyo de las instituciones encargadas de este tipo de proyectos en áreas protegidas se consideraron estudios de casos análogos y criterios de arquitectura vernácula y construcción, adquiridos durante el proceso de aprendizaje en la Facultad de Arquitectura.

El ingreso al proyecto para visitantes, será exclusivo por la vía terrestre, recomendado el acceso por ruta del departamento de Sacatepequez, llegando a La Soledad (Chimaltenango).

Después de haber realizado el estudio de las actividades y sus respectivas funciones, se origina el programa de necesidades básico, para el cumplimiento de las cuatro funciones que cumplirá el proyecto, "*ESTACIÓN BIOLÓGICA O CIENTÍFICA*". (Funciones, investigación científica, educación, ecoturismo y complementaria).

Es importante conceptualizar que el programa de necesidades contiene particularidades en su relación

directa e indirecta, ya que se tomó de manera muy lógica su función, con respecto a la ubicación real en el sitio.

Los ambientes generados propuestos, obedecen a la arquitectura de bajo impacto, tomando en cuenta las sugerencias por instituciones como INGUAT, CONAP, FEDERACIÓN DE ANDINISMO, INVESTIGADORES FACULTAD DE AGRONOMIA, PERSONAL DE LAS COMUNIDADES CERCANAS AL VOLCÁN.

PROGRAMA DE NECESIDADES PROPUESTO

PRIMERA ÁREA:

Localizada en la parte adyacente a la "Escuela Nacional, de la aldea Soledad" (área exterior, faldas del volcán -zona de amortiguamiento, lado Suroeste, 2500 msnm.).

Los ambientes de estas áreas podrían brindar apoyo a la escuela existente y viceversa, según acuerdos y necesidades presentadas.

SEGUNDA ÁREA:

Localizada en el interior del volcán, SUROESTE aproximadamente a 3200-3400 msnm. En el lugar conocido como el CONEJO ó MESETA, zona modificable.

TERCERA ÁREA:

La tercera área se localiza, exactamente en la ubicación del REFUGIO NUEVO, a 3770msnm. Zona Natural o Núcleo.



9.3 PROGRAMA DE NECESIDADES DE DISEÑO PROPUESTO

A continuación se describe por áreas, el programa de necesidades arquitectónico propuesto.

PARTE BAJA, ÁREA EXTERIOR DEL VOLCÁN, 2500 MSNM. SUROESTE.

1. ÁREA ADMINISTRATIVA

1.1 GARITA DE CONTROL DE INGRESO

1.2 PARQUEO

- 3 BUSES, 9 CARROS.

1.2 ADMINISTRACIÓN/CUARTO DE RADIO Y COMUNICACIÓN

- INFORMACIÓN Y REGISTRO
- RECEPCIÓN Y SECRETARÍA
- CONTABILIDAD
- S.S.
- CUARTO DE RADIO Y COMUNICACIÓN
- OFICINA DE ADMINISTRADOR GENERAL
- SALA DE REUNIONES
- ESTAR EXTERIOR
- VESTÍBULO

2. ÁREA DE PROTECCIÓN DEL VOLCÁN GUARDARECURSOS

2.1 TALLER DE MANTENIMIENTO Y LAVANDERÍA

- VESTÍBULO
- TALLER MANTENIMIENTO
- BODEGA TALLER MANTENIMIENTO
- LIMPIEZA
- PATIO
- LAVANDERÍA
- BODEGA Y LAVANDERÍA.

• VIVIENDA DE GUARDIANÍA / 2 PERSONAS

- SALA
- COMEDOR
- COCINA
- VESTÍBULO
- SERVICIOS SANITARIOS.
- DORMITORIO
- PATIO DE SERVICIO

2.2 VIVIENDA ADMINISTRADOR / 3 PERSONAS

- SALA
- COMEDOR
- COCINETA
- VESTÍBULO
- SERVICIOS SANITARIOS
- DORMITORIO 1
- DORMITORIO 2
- DORMITORIO 3
- PATIO DE SERVICIO

3. ÁREA CENTRO DE VISITANTES- EDUCACIÓN AMBIENTAL.

3.1 VESTÍBULO GENERAL DE LLEGADA

- VESTÍBULO CENTRAL/ ÁREA DE ESTAR.
- ÁREA DE UBICACIÓN DE GUÍAS
- ÁREAS DE VENTAS, EQUIPO Y ARTESANÍA, CAJA.
- BODEGA
- CLÍNICA DE PRIMEROS AUXILIOS

3.2 SALÓN DE USOS MÚLTIPLES.

- VESTÍBULO
- OFICINA BODEGA
- ÁREA DE SILLAS
- SERVICIOS SANITARIOS + VESTIDORES H Y .M.

3.3 COMEDOR

- VESTÍBULO
- ÁREA DE MESAS
- COCINA
- BODEGA

3.4 SALÓN DE EXPOSICIONES

- VESTÍBULO
- ÁREA DE EXPOSICIONES
- BODEGA.

3.5 BIBLIOTECA

- VESTÍBULO
- ÁREA DE ESPERA
- OFICINA COORD. DE ÁREA
- ÁREA DE MESAS/ CUBÍCULOS
- ÁREA DE COMPUTADORAS
- ANAQUELES.

3.6 MÓDULOS DE S.S. + DUCHAS, H Y M.

- SERVICIOS SANITARIOS HOMBRES
- SERVICIOS SANITARIOS MUJERES

4. ÁREA DE INVESTIGACIÓN

4.1 TALLERES DE INVESTIGACIÓN

- CONTROL Y ESPERA
- VESTÍBULO
- TALLER DE FAUNA
- COORD. FAUNA
- BODEGA (TALLER FAUNA)
- ÁREA DE PREPARADO DE ALIMENTOS (FAUNA)
- BODEGA (TALLER DE FAUNA)
- TALLER FLORA
- COORD. FLORA
- BODEGA FLORA
- TALLER GEOLOGÍA
- COORD. GEOLOGÍA.
- BODEGA, (TALLER DE GEOLOGÍA).

4.2 INVERNADERO

UBICACIÓN, ÁREA INTERIOR, PARTE MEDIA DEL VOLCÁN ACATENANGO 3200 - 3,400 MSNM SUROESTE.

5. ÁREA DE CENTRO DE VISITANTES Y PROTECCIÓN AL VOLCÁN

5.1 VESTÍBULO DE INGRESO / INFORMACIÓN / COCINA

5.1.1 MIRADOR

- INFORMACIÓN Y CONTROL
- COCINA
- VESTÍBULO.

5.1.2 ÁREA DE JUEGOS ECOLÓGICOS (RESVALADERO)

5.1.3 TORRES DE OBSERVACIÓN Y VIGILANCIA

5.1.4 MÓDULO DE SERVICIOS SANITARIOS. H Y M.

6. ÁREA DE INVESTIGACIÓN Y MONITOREO

6.1 ÁREA DE INVESTIGACIÓN Y MONITOREO

- VESTÍBULO, ESTAR EXTERIOR.
- CLÍNICA DE PRIMEROS AUXILIOS
- ÁREA DE CUBÍCULO DE INVESTIGADORES Y EPS.
- ÁREA DE ATENCIÓN Y OBSERVACIÓN Y ATENCIÓN DE ESPECIES

6.2 INVERNADERO

7. ÁREA DE ALBERGUES Y ÁREAS DE FUNCIONAMIENTO

7.1 2 ALBERGUES DE CIENTÍFICOS Y EPS.

- 2 MÓDULOS DE INVESTIGADORES 2 CU.
- 2 MÓDULOS EPS. 4CU. (LITERAS).
- PLATAFORMA PARA ACAMPAR EL EXTERIOR.

7.2 2 MÓDULOS ALBERGUES DE TURISTAS

- 8 LITERAS PARA MUJERES/ FOR CADA MÓDULO
- 8 LITERAS PARA HOMBRES / FOR CADA MÓDULO
- PLATAFORMA PARA ACAMPAR AL EXTERIOR. FOR MÓDULO.

7.3 MÓDULO DE SERVICIOS SANITARIOS + DUCHAS H Y M.

- MÓDULO DE SERVICIOS SANITARIOS PARA HOMBRES.
- MÓDULO DE SERVICIOS SANITARIOS PARA MUJERES.

UBICACIÓN, ÁREA INTERIOR, PARTE ALTA DEL VOLCÁN ACATENANGO, 3,770 MSNM.

ÁREA DE VISITANTES Y PROTECCIÓN DEL VOLCÁN.

8.1 REFUGIO DE MUJERES

8.2 REFUGIO DE HOMBRES

8.3 PLATAFORMAS DE ACAMPAR AL EXTERIOR

8.4 REFUGIO DE GUARDARECURSOS

8.5 SERVICIOS SANITARIOS + BODEGA.

NOTA IMPORTANTE:

Módulos concentrados de servicios sanitarios + duchas, estos módulos para hombres y mujeres. Estarán ubicados de tal manera que puedan prestar el mayor servicio posible por áreas.



CUADRO N.39
MATRIZ DE DIAGNÓSTICO

AMBIENTE Y CALIDAD				ESCALA RELACIÓN MÉTRICA					ESCALA AMBIENTAL					
ÁREA FUNCIÓN	SÍMBOLO	AMBIENTE	ACTIVIDAD FUNCIÓN	BIANTROPOMETRÍA	ERGONOMETRÍA	DIMENSIONES APROX.			ÁREA M2 APROXIMADA	ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		ORIENTACIÓN
				N. PERSONAS	MOBILIARIO	LARGO	ANCHO	ALTO		NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL	
	G	GARITA DE INGRESO	VIGILAR CONTROLAR	1	S.S. (INCODORO) MESA, SILLA	3.50	2.20	3.00	7.70	POR MEDIO DE VENTANERÍA - POR MEDIO DE VENTANERÍA		POR MEDIO DE VENTANERÍA Y PUERTAS - POR MEDIO DE VENTANERÍA Y PUERTAS		N.S.E.O.
	P	PARQUEO	ESTACIONARSE PARQUEO	60 CUBOS 4 C/ CARRO	3 BUSES 12 CARROS	-	-	-	789.00					N.S.E.O.
ADMINISTRACIÓN	INF	INFORM. Y REGISTRO	INFORMAR REGISTRAR	2	2 ESCRITORIOS ARCHIVO	3.00	3.00	3.00	9.00					N.S.E.
	REC	RECEPCIÓN/SECKE	TELÉFONO ESCRIB. COMPU	1	1 ESCRITORIO ARCHIVO	3.00	2.50	3.00	7.5					N.S.E.
	CON	CONTABILIDAD	CONTABILIDAD	1	ESCRITORIO ARCHIVO	3.00	3.00	3.00	9.00					N.S.E.
	S.S	SERVICIO SANITARIO	NECESIDADES PSICOLÓGICAS	1	INCODORO LAVAMANOS	2.00	1.40	3.00	3.00					E.O.
	CRC	CUARTO RADIO Y Y COMUNICACIÓN	COMUNICARSE	1	MESAS, RADIO TELÉFONO	3.00	3.00	3.00	9.00					N.S.E.
	DFC	OFICINA ADMINISTRADOR GENERAL	ADMINISTRAR	1	ARCHIVO ESCRITORIO	3.00	3.00	3.00	9.00					N.S.E.
	SAR	SALA DE REUNIONES	PLÁTICAS REUNIONES	9	MESA SILLAS	4.50	3.00	3.00	13.50					N.S.E.
	EXT	ESTAR EXTERIOR	ESPERAR/VEST	6	BANCAS	3.00	3.00	3.00	9.00					N.S.E.
VEST	VESTÍBULO	DISTRIBUIR	—	BANCA	3.00	3.00	3.00	9.00	N.S.E.					
VESTÍBULO GENERAL	VC	VESTÍBULO CENTRAL/ ÁREAS DE ESTAR	ESPERAR ESTAR	25	BANCAS MAGETAS	8.00	8.00	4.00	64					N.S.E.O.
	AG	ÁREA DE UBICACIÓN DE GUÍAS	ESPERAR ATENDER	4	ESCRITORIO BANCA	3.50	2.40	3.00	8.40					N.S.E.O.
	AVA	ÁREAS DE VENTAS, EQUIPO Y ARTESANÍA/CAJA	ATENDER GUARDAR/COBRAR	3	MOSTRADOR CAJA	5.00	3.00	3.00	15.00					N.S.E.
	B	BODEGA	GUARDAR	1	MUEBLES	3.00	2.20	3.00	6.60					N.S.E.
	CPA	CLÍNICA DE PRIMEROS AUXILIOS	ATENCIÓN MÉDICA	1	CAMA LAVAMANOS	3.00	3.00	3.00	9.00					N.S.E.
SALÓN DE USOS MÚLTIPLES	V	VESTÍBULO	DISTRIBUIR	—	—	3.00	3.00	3.00	9.00					N.S.E.
	DFC	OFICINA	ADMINISTRAR	1	ARCHIVO ESCRITORIO	3.00	3.00	3.00	9.00					N.S.E.
	B	BODEGA	GUARDAR	1	MOBILIARIO, SILLAS	3.00	3.00	3.00	9.00					N.S.E.O.
	SI	ÁREA DE SILLAS	SENTARSE ATENCIÓN	150	SILLAS	12.00	12.00	4.00	144					N.S.E.
	VT	S.S + VESTIDORES DE H Y M.	VESTIRSE PREPARARSE	3-4	BANCAS, INCODOROS LAVAMANOS	3.00	3.00	3.00	12.00	N.S.E.				
COMEDOR	V	VESTÍBULO	DISTRIBUIR	—	—	8.00	2.00	3.00	16.00	N.S.E.				
	MES	ÁREA DE MESAS	SENTARSE COMER	36	MESAS BANCAS	10.00	6.00	3.00	60.00	N.S.E.				
	COC	COCINA	COCINAR	4	ESTUFA LAVADORA	4.50	3.00	3.00	13.50	S.E.O.				
	B	BODEGA	GUARDAR	1	MOBILIARIO GABINETES	3.00	2.50	3.00	7.50	S.F.O.				



CUADRO N.39
MATRIZ DE DIAGNÓSTICO

AMBIENTE Y CALIDAD				ESCALA RELACIÓN MÉTRICA						ESCALA AMBIENTAL					
ÁREA FUNCIÓN	SÍMBOLO	AMBIENTE	ACTIVIDAD FUNCIÓN	BIANTROPOMETRÍA	ERGONOMETRÍA	DIMENSIONES APROX.			ÁREA M2 APROXIMADA	ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		ORIENTACIÓN	
				N. PERSONAS	MOBILIARIO	LARGO	ANCHO	ALTO		NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL		
BIBLIOTECA	V	VESTÍBULO	DISTRIBUIR	--	--	3.00	3.00	3.00	9.00					N.S.E.	
	E	ÁREA DE ESPERA	ESPERAR	4	BANCAS	3.00	3.00	3.00	9.00					N.S.E.	
	DPC	CUICINA COORD. DE ÁREA	ADMINISTRAR	1	ESCRITORIO	3.00	3.00	3.00	9.00					N.S.E.	
	B	ÁREA DE MESA(S) CUBICULO(S)	ESTUDIAR	16	MESAS	9.00	6.00	3.00	54.00					N.S.	
	EPC	ÁREA DE COMPUTADORAS	ESTUDIO TAREAS	3	ESCRITORIO COMPUTADORAS	3.00	3.00	3.00	9.00					N.S.	
	ANA	ANAQUELES	GUARDAR LIBROS	2	ANAQUELES	6.00	2.40	3.00	15.00					N.S.	
MÓDULOS DE SERVICIOS SANITARIOS	SSDN	S.S. + DUCHAS . M.	ASEO, BANARSE VESTIRSE	9	INCOORO DUCHAS	7.00	3.00	3.00	21.00					S.E.	
	SSDN	S.S. + DUCHAS H.	ASEO, BANARSE VESTIRSE	9	INCOORO DUCHAS	7.00	3.00	3.00	21.00					S.E.	
ÁREAS DE APOYO DE INVESTIGACIÓN	SALON DE EXPOSICIONES	V	VESTÍBULO	INFORMAR ESPERAR	4	BANCA	3.00	3.00	3.00	9.00				N.S.E.	
		EXP	ÁREA DE EXPOSICIONES	OBSERVAR ESTUDIO	8	MOSTRADORES MONUMENTOS	6.00	6.00	4.00	36.00					N.S.E.
		BOD	BODEGA	GUARDAR	1	GABINETES	3.00	2.40	3.00	7.20					N.S.E.
	INVERNADERO	V	INVERNADERO	CULTIVAR EXPONER	8	MESAS DE TRAB. MACETAS, ORQUIDEAS	8.00	8.00	4.00	64.00					N.S.E.O.
		CE	CONTROL Y ESPERA	CONTROLAR ESPERAR	1	ESCRITORIO BANCA	3.00	3.00	3.00	9.00					N.S.E.
	V	VESTÍBULO	DISTRIBUIR	--	--	3.00	3.00	3.00	9.00					N.S.E.	
	F	TALLER DE FAUNA	INVESTIGAR ESTUDIO	4	MUEBLES/EQUIPO CIENTÍFICO	4.00	2.80	3.00	12.00					N.S.E.	
	CF	COORD. FAUNA	COORDINAR	1	ESCRITORIO ARCHIVO	3.00	3.00	3.00	9.00					N.S.E.	
	BTF	BODEGA TALLER FAUNA	GUARDAR	1	ANAQUEL	2.80	2.00	3.00	5.6					N.S.E.	
	APP	ÁREA DE PREPARADO DE ALIMENTOS (FAUNA)	PREPARAR	2	LAVAPASTOS COCINETA	3.00	3.00	3.00	9.00					N.S.E.	
	BFP	BODEGA TALLER DE FAUNA	GUARDAR	1	ANAQUEL	2.80	2.00	3.00	5.60					N.S.E.	
	FL	TALLER FLORA	INVESTIGAR ESTUDIAR	4	MOBILIARIO EQUIPO INVEST.	3.00	3.00	3.00	9.00					N.S.E.	
	CFL	COORD FLORA	COORDINAR	1	ESCRITORIO	3.00	3.00	3.00	9.00					N.S.E.	
	BFL	BODEGA FLORA	GUARDAR	1	ANAQUEL	3.00	1.40	3.00	4.20					N.S.E.	
TG	TALLER GEOLOGIA	INVESTIGAR ESTUDIAR	3	MESAS/EQUIPO DE INVEST.	3.00	3.00	3.00	9.00					N.S.E.		
CG	COORD. GEOLOGIA	COORDINAR	1	ESCRITORIO	3.00	3.00	3.00	9.00					N.S.E.		
BG	BOD. TALLER DE GEO.	GUARDAR	1	ANAQUEL	3.00	2.00	3.00	6.00					N.S.E.		

POR MEDIO DE VENTANERÍA

POR MEDIO DE VENTANERÍA-

POR MEDIO DE VENTANERÍA Y PUERTAS



CUADRO N. 39
MATRIZ DE DIAGNÓSTICO

AMBIENTE Y CALIDAD				ESCALA RELACION METRICA						ESCALA AMBIENTAL					
ÁREA FUNCIÓN	SIMBOLO	AMBIENTE	ACTIVIDAD FUNCIÓN	BIANTROPOMETRÍA		ERGONOMETRIA		DIMENSIONES APROX.		ÁREA M2 APROXIMADA	ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		ORIENTACIÓN
				N. PERSONAS		MOBILIARIO		ARGO	ANCHO		ALTO	NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	
VIVIENDA DE ADMINISTRADOR Y PERSONAL DE APOYO	S	SALA	DESCANSAR PLATICAR	4		SILLONES MESA		3.00	3.00	2.60	9.00				N.S.E.
	C	COMEDOR	COMER	4		COMEDOR		3.00	3.00	2.60	9.00				N.S.E.
	C	COCINETA	COCINAR	1		ESTUFA GABINETE		3.00	2.00	2.60	6.00				N.S.E.
	VEST	VESTIBULO	DISTRIBUIR	---		---		4.00	1.20	2.60	4.80				N.S.E.
	S.S	SERVICIO SANITARIO	NECESIDADES FISIOLÓGICAS	1		INODORO DUCHA		2.20	2.00	2.60	4.40				E.O.
	D-1	DORMITORIO 1	DESCANSAR DORMIR	1		CAMA, MESA		3.00	3.00	2.60	9.00				N.S.E.
	D-2	DORMITORIO 2	DESCANSAR DORMIR	1		CAMA, MESA		3.00	3.00	2.60	9.00				N.S.E.
	D-3	DORMITORIO 3	DESCANSAR DORMIR	1		CAMA, MESA		3.00	3.00	2.60	9.00				N.S.E.
	PS	PATIO DE SERVICIO	TENDER VENTILAR	1		FILA		10.00	2.40	---	24.00				N.S.E.O.
TALLER DE MANTENIMIENTO LAVANDERIA	V	VESTIBULO	DISTRIBUIR ESPERAR	2		BANCAS		3.00	2.00	3.00	6.00				N.S.E.
	TM	TALLER MANTENIMIENTO	REPARAR	2		MESAS		5.00	3.00	3.00	15.00				N.S.E.
	BM	BOD TALLERMANT	GUARDAR	1		ANAGUEL		2.40	1.80	3.00	4.32				N.S.E.
	L	LIMPIEZA	GUARDAR LAVAR	2		PILAVESCOBAS		3.00	2.00	3.00	6.00				E.O.
	PAV	PATIO	TENDER	---		TENDER		6.00	3.00	---	24.00				E.O.
	LAV	LAVANDERIA	LAVAR SECAR	2		LAVADORA SECADORA		5.00	3.00	3.00	15.00				S.E.O.
	BLAV	BOD. LAV	GUARDAR	1		GAVINETE		3.00	1.80	3.00	54.00				N.S.E.
VIVIENDA DE GUARDIAÑIA	S	SALA	DESCANSAR PLATICAR	4		SILLAS MESA		3.00	3.00	2.60	9.00				N.S.E.
	COM	COMEDOR	COMER	4		COMEDOR		3.00	2.40	2.60	7.20				N.S.E.
	K	COCINETA	COCINAR	1		ESTUFA GAVINETE		3.00	1.80	2.60	5.40				N.S.E.
	VEST	VESTIBULO	DISTRIBUIR	---		---		3.00	1.20	2.60	3.60				N.S.E.
	S.S	SERVICIO SANITARIO	NECESIDADES FISIOLÓGICAS	1		INODORO DUCHA		2.40	2.00	2.60	5.00				E.O.
	D-1	DORMITORIO	DESCANSAR DORMIR	2		CAMA, CLOSET		3.00	3.00	2.60	9.00				N.S.E.
	P-S	PATIO DE SERVICIO	TENDER	---		---		6.00	2.00	---	12.00				E.O.

POR MEDIO DE VENTANERIA- POR MEDIO DE VENTANERIA

POR MEDIO DE VENTANERIA Y PUERTAS - POR MEDIO DE VENTANERIA Y PUERTAS



CUADRO N. 39
MATRIZ DE DIAGNÓSTICO

AMBIENTE Y CALIDAD				ESCALA RELACION MÉTRICA						ESCALA AMBIENTAL				
ÁREA FUNCIÓN	SÍMBOLO	AMBIENTE	ACTIVIDAD FUNCIÓN	BIANTROPOMETRÍA	ERGONOMETRÍA	DIMENSIONES APROX.			ÁREA M2	ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN		ORIENTACIÓN
				N. PERSONAS	MOBILIARIO	LARGO	ANCHO	ALTO	APROXIMADA	NATURAL	ARTIFICIAL	NATURAL	ARTIFICIAL	
ÁREAS DE APOYO PARA RECREACIÓN Y INVEST. VESTÍBULO INGRESO	(INF)	INFORMACIÓN CONTROL	CONTROL REGISTRO	1	MUEBLES SILLAS	3.00	2.00	3.00	6.00	POR MEDIO DE VENTANERÍA Y PUERTAS				N.S.E.O.
	(K)	COCINA	COCINAR PREPARAR	2	ESTUFA GABINETE	4.00	3.00	3.00	12.00					N.S.E.O.
	(VEST)	VESTÍBULO	DESCANSAR PARAR	20	BANCAS GRADAS	7.00	7.00	3.00	49.00					N.S.E.O.
	(AJE)	AREAS ECOLOGICAS RESVALADERO	BAJAR JUEGOS	---	RESVALADERO	8.00	8.00	---	64.00					---
	(AD)	AREA DE ESTAR EXTENSIVA	COCINAR COMER	20	COCINAR ESTAR EST.	2.00	2.00	2.60	4.00					---
	(T)	TORRES DE OBSERV. / VIGILANCIA	OBSERVAR VIGILAR	4	BANCA	4.00	4.00	2.60	16.00					---
ÁREAS DE INVESTIGACIÓN Y MONITOREO	(VE)	VESTÍBULO, ESTAR EXT.	DISTRIBUIR ESPERAR	4	BANCAS	3.00	3.00	3.00	9.00	POR MEDIO DE VENTANERÍA Y PUERTAS				N.S.E.
	(CPA)	CLÍNICA DE PRIMEROS AUXILIOS	ATENCIÓN MÉDICA	1	CAMA LAVAMANOS	3.00	2.40	3.00	7.2					N.S.E.
	(CIE)	AREA DE CUBICULO DE INVESTIGADORES Y EPS	ESTUDIO INVESTIGACIÓN	8	ESCRITORIO MUEBLES	5.00	4.00	3.00	20.00					N.S.E.
	(ATE)	AREA DE ATENCIÓN Y OBSERV. DE ESPERAS	ATENCIÓN ESTUDIO	2	EQUIPO DE INVEST. MUEBLES	4.00	3.00	3.00	12.00					N.S.E.
	(IN)	INVERNADERO	CULTIVO ESTUDIO	2	MACETAS MESAS	10.00	6.00	4.00	60.00					N.S.E.O.
ÁREAS DE ALOJAMIENTO	(MIN)	2 MÓDULOS INVEST.	DORMIR DESCANSAR	4 CU	LITERAS MESAS	3.00	3.00	3.00	9.00	POR MEDIO DE VENTANERÍA				N.S.E.O.
	(MEPS)	2 MÓDULOS EPS LITERAS	DORMIR DESCANSAR	4 CU	LITERAS	3.00	3.00	3.00	9.00					N.S.E.O.
	(PL)	PLATAFORMA ACAMPAR EXT.	FOGATA DESCANSAR	8	-----	5.00	4.00	---	20.00					N.S.E.O.
	(SS)	MÓDULO DE S.S. + DUCHAS	NECESIDADES FISIOLÓGICAS	7 CU	INODORO DUCHAS	7.00	6.00	3.00	42.00					E.O.
MÓDULO DE REFUGIOS CIMA DEL VOLCAN 3770 MSNM	(RM)	REFUGIO DE MUJERES	DESCANSAR DORMIR	18	LITERAS CHIMENEA	8.00	5.50	3.50	44.00	POR MEDIO DE PUERTAS				E.O.
	(RH)	REFUGIO DE HOMBRZS	DORMIR DESCANSAR	18	LITERAS CHIMENEA	8.00	5.50	3.50	44.00					E.O.
	(PLA)	PLATAFORMAS ACAMPAR EXT	ACAMPAR/FOGATA RECREO	30	ACAMPAR FOGATA	15.00	10.00	---	150.00					E.O.
	(RG)	REFUGIO DE GUARDARECURSOS	DORMIR DESCANSAR	2	CHIMENEA LITERAS	5.50	2.50	3.50	13.75					E.O.
	(SS)	SERVICIO SANITARIO Y BODEGA	GUARDARECURSOS REC. FISIOLOG MAG.	3	MAQUINAS INODORO	5.50	5.50	3.50	30.25					E.O.



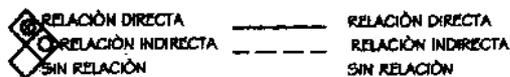
DIAGRAMACIÓN GENERAL DE CONJUNTO

MATRIZ DE RELACIONES

PARTE BAJA, ÁREA EXTERIOR DEL VOLCÁN. 2500 MSNM. SUROESTE	(G)	GARITA DE INGRESO	
	(P)	PARKUEO	
	(PI)	PLAZA DE INGRESO	
	(ADM)	ADMINISTRACIÓN CUARTO DE RADIO Y COMUN.-	
	(VG)	VESTIBULO GENERAL DE LLEGADA VEST. CENTRAL	
	(SUN)	SUM	
	(C)	COMEDOR	
	(SX)	SALÓN DE EXPOSICIONES	
	(TIN)	TALLERES DE INVESTIGACIÓN.	
	(INV)	INVERNADERO	
	(B)	BIBLIOTECA	
	(S.S)	MÓDULO DE S.S + DUCHAS. H.Y.M.	
	(TM)	TALLER DE MANTENIMIENTO Y LAV.	
	(VIV)	VIVIENDA DE ADMINISTRADOR Y PERSONAL DE APOYO	
	(VG)	VIVIENDA DE GUARDIANA	

PARTE MEDIA, ÁREA INTERIOR DEL VOLCÁN 3200 - 3400 MSNM. SUROESTE.	(V)	VESTIBULO DE INGRESO INF. / COCINA.	
	(IN)	ÁREA DE INVESTIGACIÓN Y MONITOREO	
	(INV)	INVERNADERO	
	(S.S)	MÓDULO S.S. + DUCHAS	
	(E)	ALBERGUES DE INVEST. EPS. Y TURISTAS	
	(AD)	ÁREAS DE ESTAR AL EXTERIOR	
	(AD)	ÁREAS DE ACAMPAR EXTERIOR	
	(M)	MIRADOR	
	(AJE)	ÁREA DE JUEGOS ECOLÓGICOS/ RESVALADERO	
	(TOR)	TORRES DE OBSERV. / VIGILANCIA.	

MÓDULO DE REFUGIOS CIMA DEL VOLCÁN 3770 MSNM	(RM)	REFUGIO / MUJERES	
	(RH)	REFUGIO / HOMBRES	
	(PL)	PLATAFORMAS / ACAMPAR EXTERIOR	
	(RG)	REFUGIO DE GUARDARECURSOS	
	(S.S)	S.S / BODEGA	



PARTE BAJA, ÁREA EXTERIOR DEL VOLCÁN 2500 MSNM. SUROESTE

PARTE MEDIA, ÁREA INTERIOR DEL VOLCÁN 3200 - 3400 MSNM. SUROESTE.

MÓDULO DE REFUGIOS CIMA DEL VOLCÁN 3770 MSNM

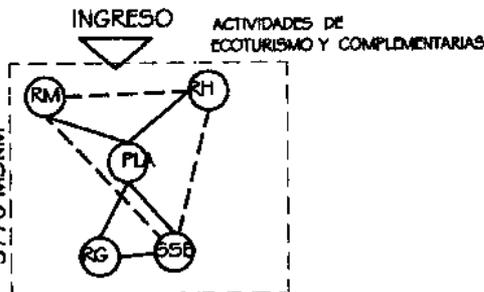
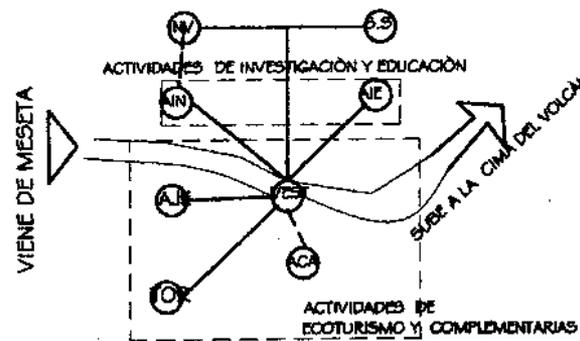
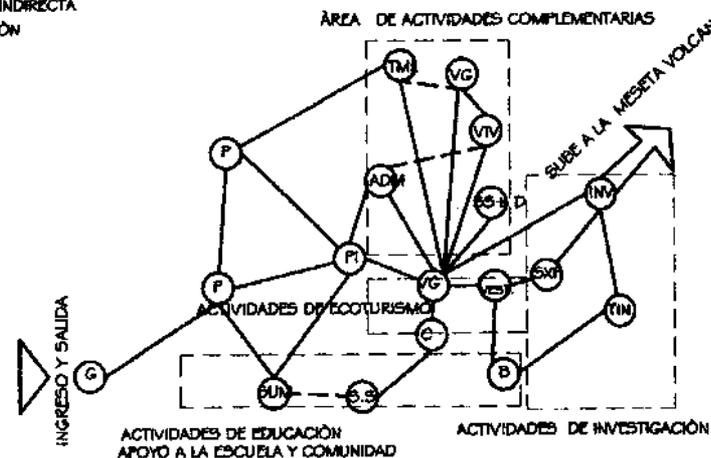


DIAGRAMA DE RELACIONES



DIAGRAMACIÓN
(UBICACIÓN, ÀREA EXTERIOR, PARTE BAJA DEL VOLCÀN ACATENANGO , 2500 MSNM. SUROESTE).

MATRIZ DE RELACIONES

ÀREA DE INGRESO	G	GARITA DE INGRESO
	P	PARQUEO

ADMINISTRACIÓN	INF	INFORMACIÓN Y REGISTRO DE INGRESO
	REC	RECEPCIÓN
	CON	CONTABILIDAD
	S.S	SERVICIO SANITARIO
	VES	VESTÍBULO / ESTAR EXT
	CRC	CUARTO RADIO Y COMUNICACIÓN
	DFC	OFICINA DEL ADMINISTRADOR GENERAL
	SAR	SALA DE REUNIONES
EEX	ESTAR EXTERIOR	

VESTÍBULO GENERAL DE LLEGADA	VC	VESTÍBULO CENTRAL / ÁREAS DE ESTAR
	AG	ÁREA DE UBICACIÓN DE GUÍAS
	AVA	ÁREAS DE VENTAS, EQUIPO Y ARTESANÍAS/CAJA
	B	BODEGA
	CPA	CLÍNICA DE PRIMEROS AUXILIOS

SALÓN DE USOS MÚLTIPLES	V	VESTÍBULO
	DFC	OFICINA
	B	BODEGA
	VT	VESTIDORES H Y M
	SI	ÁREA DE SILLAS

COMEDOR	V	VESTÍBULO
	MES	ÁREA DE MEGAS
	COC	COCINA
	B	BODEGA

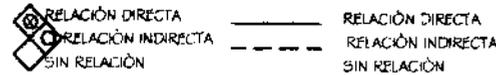
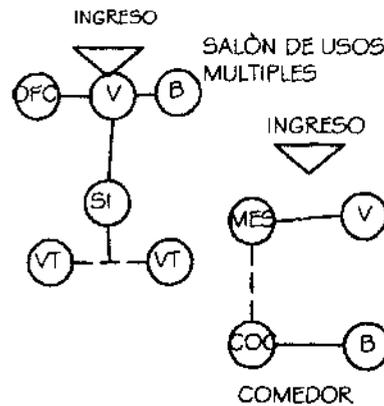
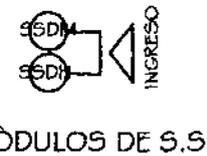
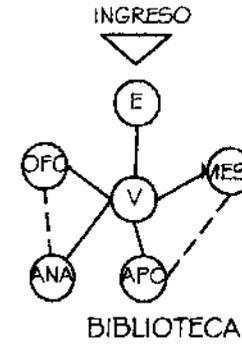
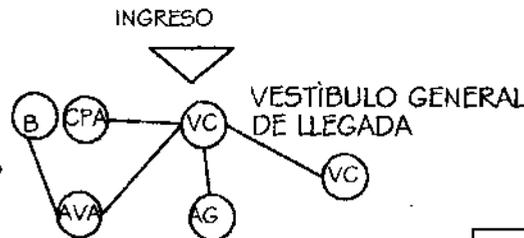
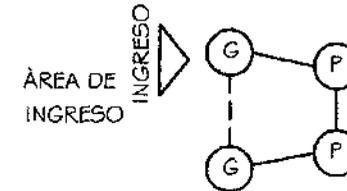
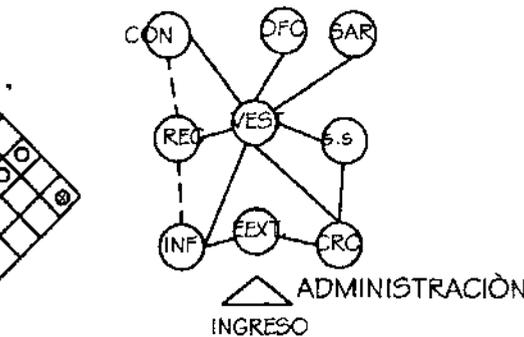


DIAGRAMA DE RELACIONES



BIBLIOTECA	V	VESTÍBULO
	E	ÁREA DE ESPERA
	DFC	OFICINA COORD. DE ÀREA
	MES	ÁREA DE MEGAS
	APC	ÁREA DE COMPUTADORAS
ANA	ANAQUELES	

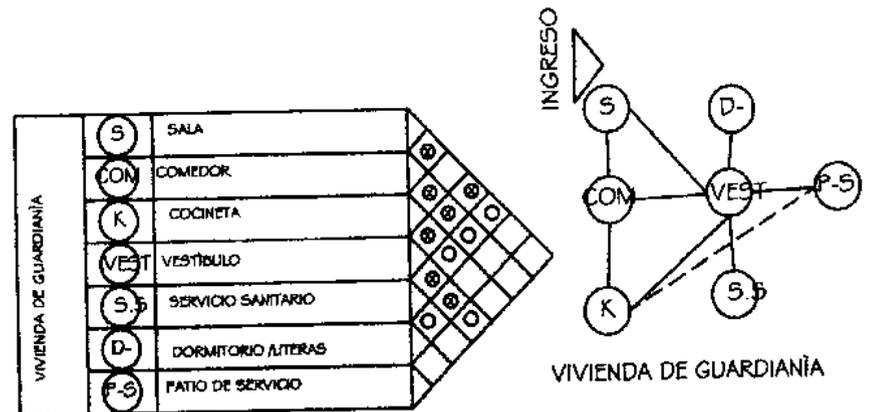
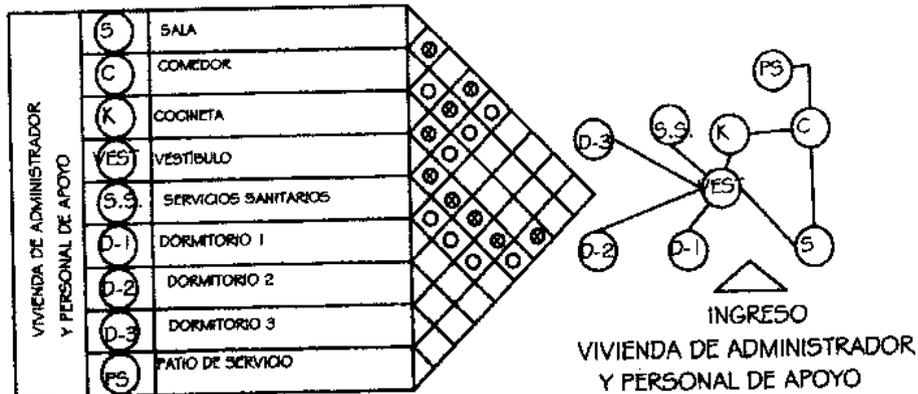
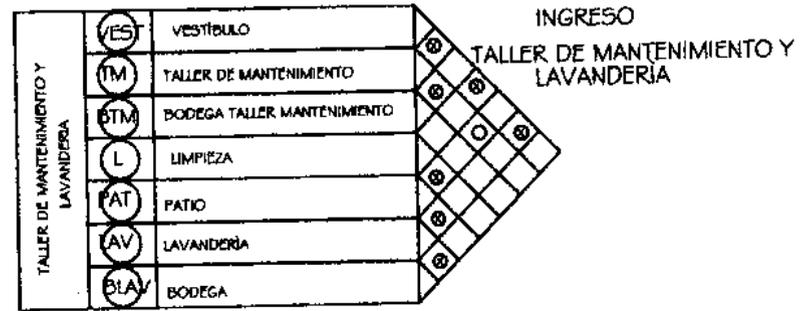
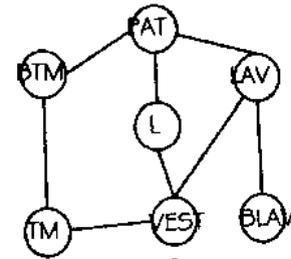
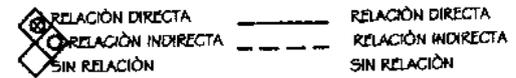
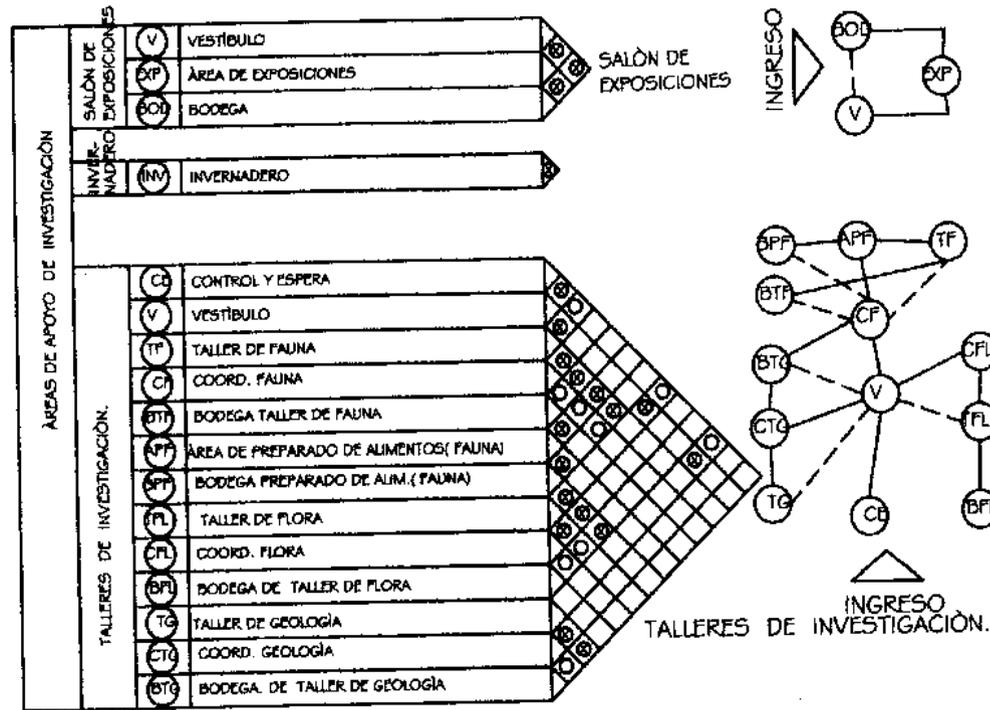
MÓDULOS DE S.S	SSM	S.S.M.
	SSI	S.S.H.



DIAGRAMACIÓN
(UBICACIÓN, ÀREA EXTERIOR, PARTE BAJA DEL VOLCÀN ACATENANGO , 2500 MSNM. SUROESTE).

MATRIZ DE RELACIONES

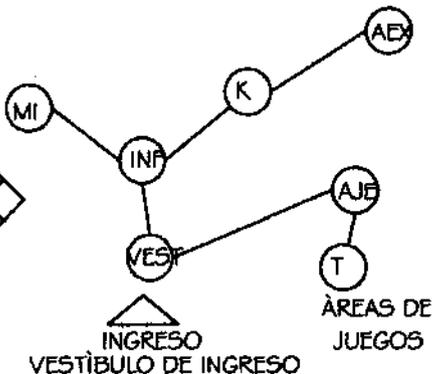
DIAGRAMA DE RELACIONES



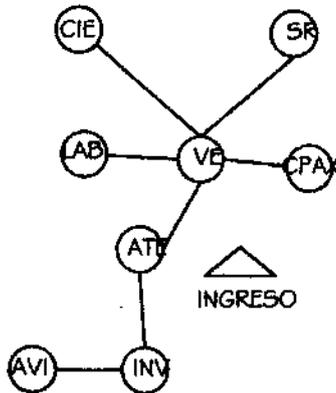
DIAGRAMACIÓN
(UBICACIÓN, ÁREA INTERIOR, PARTE MEDIA DEL VOLCÁN ACATENANGO, 3200-3400 MSNM. SUROESTE).

MATRIZ DE RELACIONES

ÁREAS DE APOYO PARA RECREACIÓN Y INVEST.	VESTIBULO DE INGRESO		
	(INF)	INFORMACIÓN/CONTROL	
	(K)	COCINA	
	(VES)	VESTIBULO	
ÁREAS DE JUEGOS	(MI)	MIRADOR	
	(AJE)	JUEGOS ECOLÓGICOS/RESVALADERO	
	(ADE)	ÁREAS DE ESTAR AL EXTERIOR/VESTIFA	
	(T)	TORRES DE OBSERV. PANORÁMICA/VIGILANCIA.	



ÁREAS DE INVESTIGACIÓN Y MONITOREO	(VE)	VESTIBULO, ESTAR EXT.	
	(CPA)	CLÍNICA DE PRIMEROS AUXILIOS	
	(CIE)	ÁREA DE CUELLOS DE INVEST. EPS.	
	(ATE)	ÁREA DE ATENCIÓN Y OBSERVACIÓN DE ESPECIES	
	(INV)	INVERNADERO	



ÁREAS DE INVESTIGACIÓN Y MONITOREO

(UBICACIÓN, ÁREA INTERIOR, PARTE ALTA, CIMA DEL VOLCÁN ACATENANGO 3770 MSNM).

MÓDULO DE REFUGIOS CIMA DEL VOLCÁN 3770 MSNM	(RM)	REFUGIO /MUJERES	
	(RH)	REFUGIO / HOMERES	
	(PL)	PLATAFORMAS/ ACAMPAR EXTERIOR	
	(RG)	REFUGIO DE GUARDARRECURSOS	
	(SS)	S.S / BODEGA	

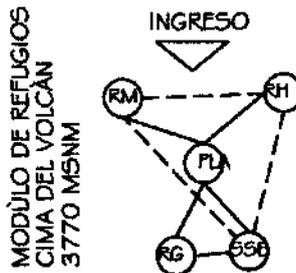
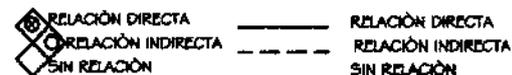
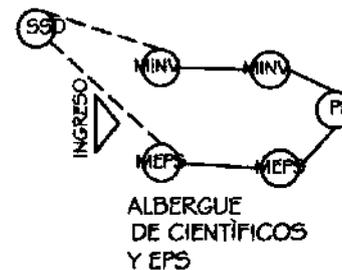


DIAGRAMA DE RELACIONES



ÁREAS DE ALBERGUE	ALBERGUE DE CIENTÍFICOS Y EPS		
	(MIN)	2 MÓDULOS INVEST.	
	(MEPS)	2 MÓDULOS EPS LITERAS	
	(PL)	PLATAFORMA/ACAMPAR EXT.	
S.S	(SS)	MÓDULO DE S.S. + DUCHAS	



NOTAS:

1. MÓDULOS CONCENTRADOS DE S. SANITARIOS + DUCHAS MÓDULOS PARA HOMERES Y MUJERES, ESTARÁN PRESTANDO EL MAYOR SERVICIO POSIBLE.
2. UMBRALES DE INGRESO.
3. TORRES DE OBSERVACIÓN / VIGILANCIA / MIRADORES



PREMISAS GENERALES DE DISEÑO

FORMAS CONSTRUIDAS Y GANANCIA DE CALOR

LA ABSORCIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN SOLAR ES MAYOR EN LAS TECHUMBRES PLANAS

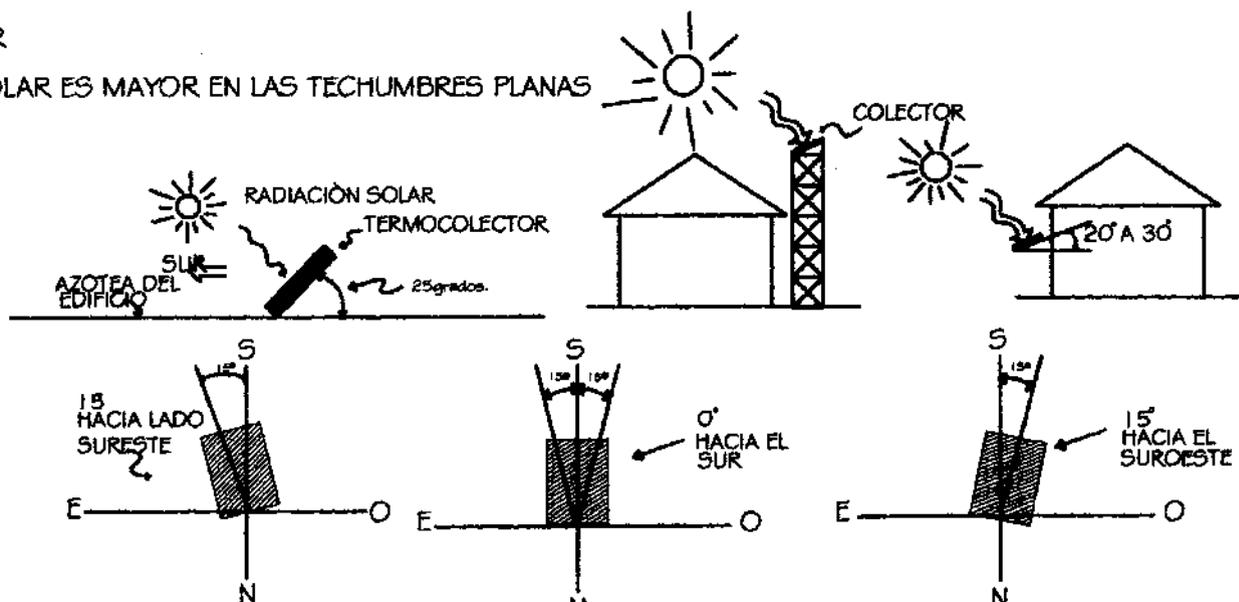
LOS COLECTORES SOLARES DEBERÁN INSTALARSE EN LUGARES AL DESCUBIERTO PARA UNA MAYOR RECEPCIÓN Y MEJOR APROXIMAMIENTO DE LA ENERGÍA SOLAR.

RECOMENDACIONES:

EL EQUIPO CONSTA DE 2 PARTES.

TERMOCOLECTOR: ELEMENTO QUE RECIBE EL CALOR DE LOS RAYOS DEL SOL,

POR LO QUE DEBE ORIENTARSE HACIA EL SUR, LA INCLINACIÓN DEBERÁ SER DE APROXIMADAMENTE 10° GRADOS MÁS QUE LA LATITUD DEL LUGAR DE INSTALACIÓN.

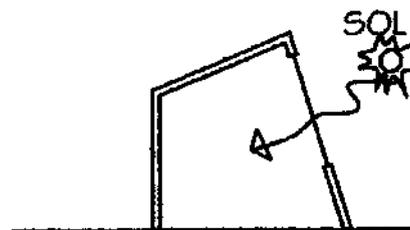
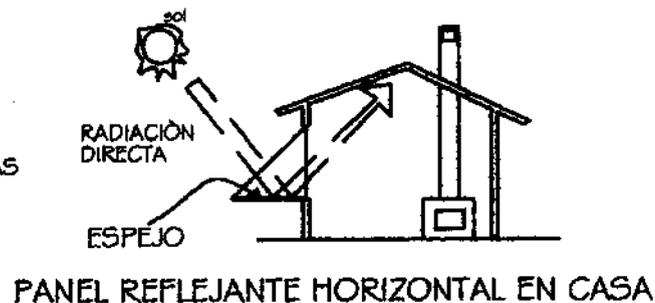


FORMAS CONSTRUIDAS Y GANANCIA DE CALOR

LA ABSORCIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN SOLAR ES MAYOR EN LAS TECHUMBRES PLANAS

SE PUEDEN COLOCAR, PANELES REFLEJANTES FIJOS, O MOVILES, VERTICALES U HORIZONTALES, DESDE LUEGO, ESTOS DEBEN COLOCARSE EN LAS FACHADAS SUR, ORIENTE Y PONIENTE.

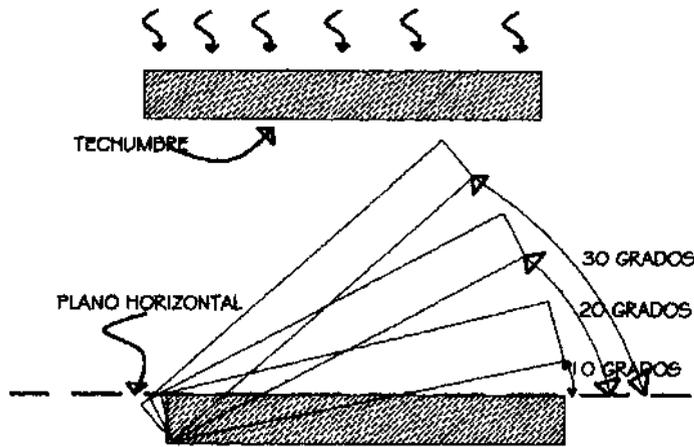
EL EFECTO INVERNADERO, ES PRODUCIDO AL PASAR LA RADIACIÓN SOLAR A TRAVÉS DE UNA SUPERFICIE TRANSPARENTE O TRANSLÚCIDA, Y ALMACENARSE EN LOS PISOS, MUROS Y OBJETOS.



PREMISAS GENERALES DE DISEÑO

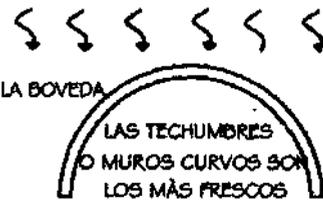
FORMAS CONSTRUIDAS Y GANANCIA DE CALOR

LA ABSORCIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN SOLAR ES MAYOR EN LAS TECHUMBRES PLANAS



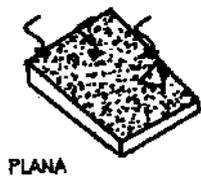
CADA 10 GRADOS, DE INCLINACIÓN DEL PLANO DE LA TECHUMBRE, REPRESENTA EL 10 A 15% DE MENOR GANANCIA DE CALOR POR RADIACIÓN APROXIMADAMENTE.

EN LAS TECHUMBRES CURVAS LA GANANCIA DE CALOR POR CONDUCCIÓN ES MENOR DEBIDO A QUE LA RADIACIÓN SOLAR ES PERPENDICULAR A LA BOVEDA EN UN SOLO SENTIDO.



LOS MUROS Y LAS TECHUMBRES DE UNA CONSTRUCCIÓN SON ELEMENTOS QUE GANAN Y ALMACENAN CALOR. ADEMÁS DEL TIPO DE MATERIAL, SU ESPESOR Y ORIENTACIÓN LA FORMA DEL ELEMENTO CONSTRUCTIVO INCIDE EN EL VOLUMEN DE LA GANANCIA DE CALOR.

DESMINUCIÓN DE GANANCIA DE CALOR SEGÙN SU FORMA.



LOS RAYOS SOLARES PUEDEN SER PERPENDICULARES A TODA LA SUPERFICIE.



PUEDEN SER SOLO LA MITAD



PUEDE SER SOLO LA CUARTA PARTE

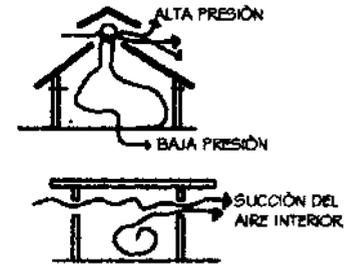


SON PERPENDICULARES SOLO UNA LINEA EN CADA BOVEDA.

EFFECTOS UTILIZABLES EN LA CLIMATIZACIÓN PASIVA

EFFECTO VENTURI

ESTE EFFECTO SE LLEVA A CABO MEDIANTE LA VENTILACIÓN CRUZADA EN LA PARTE SUPERIOR DE UNA CONSTRUCCIÓN AL PRESIONAR EL VIENTO SOBRE LO VANOS PRODUCE UN SUCCIÓN DEL AIRE INTERIOR DEBIDO A LA DIFERENCIA DE PRESIONES ENTRE EL AIRE INTERIOR Y EXTERIOR.



EFFECTO CHIMENEA (TERMOSIFÓN)

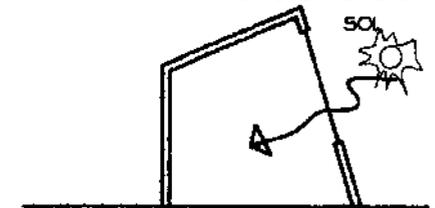
SE EFFECTUA POR DIFERENCIA DE TEMPERATURAS. EL AIRE FRESCO POR TENER MAYOR DENSIDAD QUE EL CALIENTE TIENDE A PRECIPITARSE, MIENTRAS QUE EL AIRE CALENTADO POR RADIACIÓN SOLAR, APARATOS ELÉCTRICOS, PERSONAS, Y OTROS DISPOSITIVOS TIENDE A ELEVARSE MEDIANTE UNA SALIDA EN LA PARTE SUPERIOR, ESTE EFFECTO SE LLEVA A CABO.



EFFECTO INVERNADERO

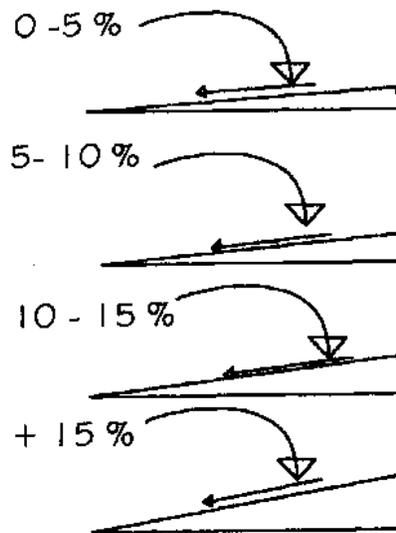
SE EFFECTUA POR DIFERENCIA DE TEMPERATURAS.

AL PASAR LA RADIACIÓN SOLAR A TRAVÈS DE UNA SUPERFICIE TRANSPARENTE O TRANSLÚCIDA Y ALMACENARSE EN LOS PISOS, MUROS Y OBJETOS, ESTOS DISPARÁN CALOR EN FORMA DE RADIACIÓN INFRAROJA, LA CUAL QUEDARÁ ATRAPADA POR CAPACIDAD DE ESTAS SUPERFICIES A ESTA RADIACIÓN DE ONDA LARGA.



PREMISAS GENERALES DE DISEÑO
TOPOGRAFÍA

PENDIENTE Y GRÁFICA DESCRIPTIVA



CARACTERÍSTICAS

0-5 %
SENSIBLEMENTE PLANO DRENAJE ADAPTABLE, ESTANCAMIENTO DE AGUA, ASOLAMIENTO REGULAR, VISIBILIDAD LIMITADA SE PUEDE REFORESTAR, VENTILACIÓN MODERADA

5-10 %
PENDIENTES BAJAS Y MEDIAS, VENTILACIÓN ADECUADA, ASOLAMIENTO CONSTANTE DRENAJE FÁCIL, BUENAS VISTAS

10-15 %
PENDIENTES VARIABLES, BUEN ASOLAMIENTO VISIBILIDAD AMPLIA, VENTILACIÓN APROVECHABLE

+15 %
PENDIENTES EXTREMAS, ASOLAMIENTO EXTREMO, BUENAS VISTAS

USO RECOMENDABLE

0-5 %
AGRICULTURA, ZONAS DE RECARGA ACUIFERA RECREACIÓN INTENSIVA, PRESERVACIÓN ECOLÓGICA, CONSTRUCCIÓN A BAJA DENSIDAD.

5-10 %
RECREACIÓN CONTRUCCIÓN DE MEDIANA DENSIDAD

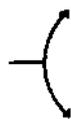
10-15 %
HABITACIONES DE ALTA Y MEDIANA DENSIDAD ZONAS DE RECREACIÓN

+15 %
ZONAS DE REFORESTACIÓN, ZONAS PRESERVABLES REFORESTACIÓN, RECREACIÓN EXTENSIVA CONSERVACIÓN

ESPACIOS

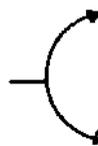
ABIERTO

ESPACIO VASTO CON POCAS LIMITANTES: VISUAL AMPLIA HACIA UN VALLE, EL MAR UN LAGO O UNA MONTAÑA INCORPORA VISUALMENTE LA NATURALEZA



SEMIABIERTO

ESPACIO PARCIALMENTE CERRADO, VISTAS INTERIORES CON PERSPECTIVAS HACIA PUNTOS IMPORTANTES



SEMIABIERTO

ESPACIO PARCIALMENTE CERRADO, VISTAS INTERIORES CON PERSPECTIVAS HACIA PUNTOS IMPORTANTES



VISTAS

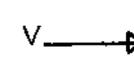
PANORÀMICA

ALCANCE LIMITADO AL HORIZONTE A 180 GRADOS



REMATADA

VISUAL IMPEDIDA POR ALGUN ELEMENTO URBANO O NATURAL IMPORTANTE



SERIADA

VISIÓN SECUENCIADA COMO UN RECORRIDO EN QUE SE VAN DESCUBRIENDO NUEVOS ELEMENTOS O ATRIBUTOS ESPECIALES



DE PUNTO FOCAL

VISTA CON INTERÈS EN UN ELEMENTO NATURAL QUE POR SU BELLEZA O SIGNIFICADO VALE LA PENA RESCATAR Y ENFATIZARLO VISUALMENTE.



PREMISAS GENERALES DE DISEÑO

TIPOS DE GANANCIA DE CALOR

GANANCIA DIRECTA

ES AQUELLA QUE SE OBTIENE MEDIANTE LA INCIDENCIA DIRECTA DE LA RADIACIÓN SOLAR O INCANDESCENTE.

ESTE TIPO DE GANANCIA SE CONTROLA FÁCILMENTE MEDIANTE LA INTERPOSICIÓN DE UN ELEMENTO OPAO ENTRE LA FUENTE LUMINOSA Y EL RECEPTOR.

GANANCIA INDIRECTA

ES LA QUE EMITEN LOS CUERPOS CALIENTES NO INCANDESCENTES.

GANANCIA AISLADA

SE RECIBE POR MEDIO DE UN ELEMENTO COLECTOR UBICADO EN EL EXTERIOR DE UNA CONSTRUCCIÓN.

A PARTIR DE ÉSTE SE TRANSMITE AL INTERIOR MEDIANTE LA CONVECCIÓN NATURAL O CIRCULACIÓN FORZADA.

ORIENTACIÓN Y ASOLEAMIENTO

EN TÉRMINOS GENERALES LA ORIENTACIÓN ES EL ELEMENTO MÁS IMPORTANTE EN LA CLIMATIZACIÓN DE UN EDIFICIO, YA QUE DE ÉSTA DEPENDERÁ LA GANANCIA TÉRMICA, A LA QUE SE ENCUENTRAN EXPUESTOS SUS MUROS Y VANOS.

LAS FACHADAS ORIENTE Y PONIENTE TIENEN ASOLEAMIENTO PROFUNDO DIFÍCIL DE CONTROLAR MENDIANTE ALEROS. REQUIERE ELEMENTOS ADICIONALES: CELOSÍAS O QUEBRASOLES PARA EVITAR SU INCIDENCIA EN CLIMAS CÁLIDOS.

EN ESTE ESQUEMA SE PUEDE APRECIAR LAS TRAYECTORIAS APARENTES DEL SOL Y LA FORMA QUE INFLUYEN EN EL ASOLEAMIENTO DE LAS FACHADAS SUR Y NORTE.

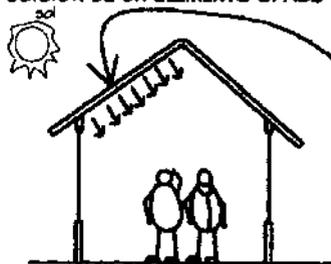
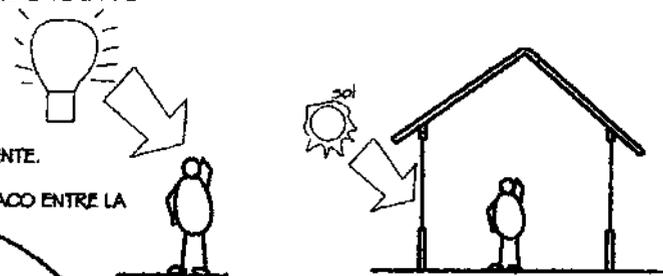
VERANO

INVIERNO

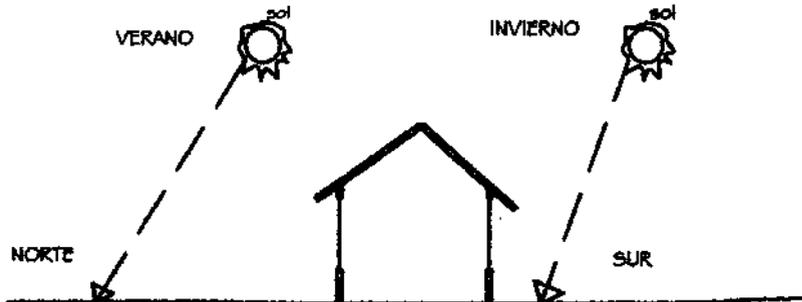
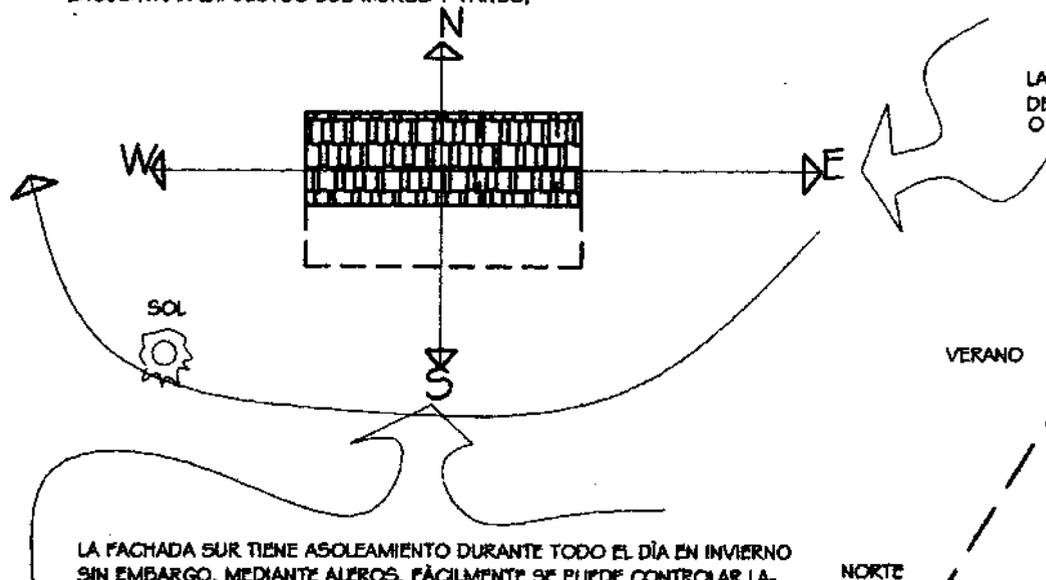
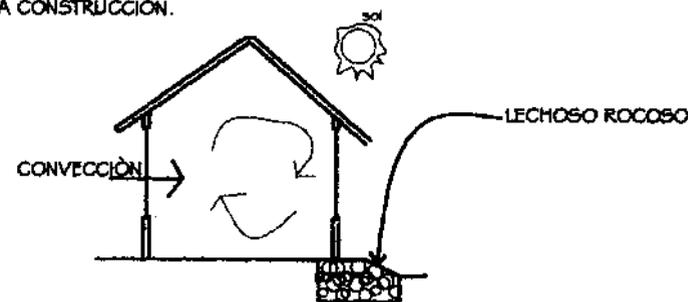
NORTE

SUR

LA FACHADA SUR TIENE ASOLEAMIENTO DURANTE TODO EL DÍA EN INVIERNO SIN EMBARGO, MEDIANTE ALEROS, FÁCILMENTE SE PUEDE CONTROLAR LA PENETRACIÓN SOLAR.



LA TECHUMBRE CALIENTE EMITE CALOR AL INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓN.



PREMISAS GENERALES DE DISEÑO

CASA COMO PARTE DEL CICLO ECOLÓGICO.

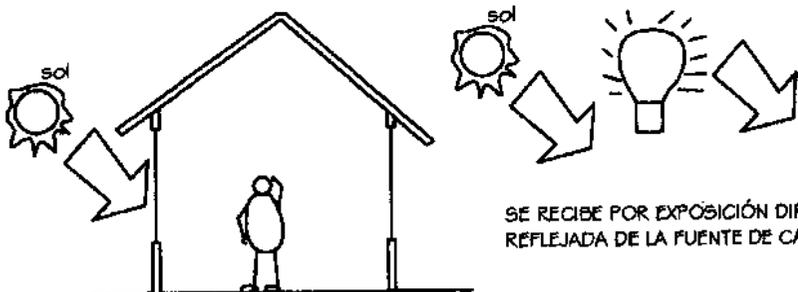
REGRESÁNDOLE A LA NATURALEZA LO QUE NOS HA DADO, EL AGUA JABONOSA, LA PRE-FILTRAMOS Y LA USAMOS PARA CULTIVO DE VEGETALES Y ESTANQUE DE PISCICULTURA, EL AGUA NEGRA LA TRATAMOS Y LOS LÍQUIDOS RESIDUALES NOS PROPORCIONAN RIEGO DE HORTALIZAS Y FRUTALES, Y LOS LODOS DESPUES DE UN PROCESO AERÓBICO Y ANAERÓBICO SIRVEN COMO FERTILIZANTE PARA LAS PLANTAS.

LA BASURA ORGÁNICA, ES DECIR RESIDUOS DE COMIDA, HOJAS, VEGETALES Y TODOS - LOS MATERIALES BIODEGRADABLES MEDIANTE UN SENCILLO Y DOMÉSTICO PROCESO - LO TRANSFORMAMOS EN MEJORADOR DE TIERRA PARA PRODUCCIÓN ALIMENTARIA. LA-BASURA INORGÁNICA LA CLASIFICAMOS Y SE RECICLA PARA VOLVER A PRODUCIR MATE-RIALES ÚTILES. EL ESTANQUE PRODUCE PECES PARA LA ALIMENTACIÓN Y EL EXCEDENTE LO FILTRAMOS AL ACUÍFERO SUBTERRANEO. CAPTAMOS LA LLUVIA PARA EVITAR GASTO EXCESIVO DE LA RED MUNICIPAL. CAPTAMOS EL SOL PARA AHORRAR ENERGÉTICOS.

CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE TRANSMISIÓN DEL CALOR

1. RADIACIÓN:

CONSISTE EN LA INCIDENCIA DIRECTA E INDIRECTA DE LAS PARTÍCULAS LUMINOSAS



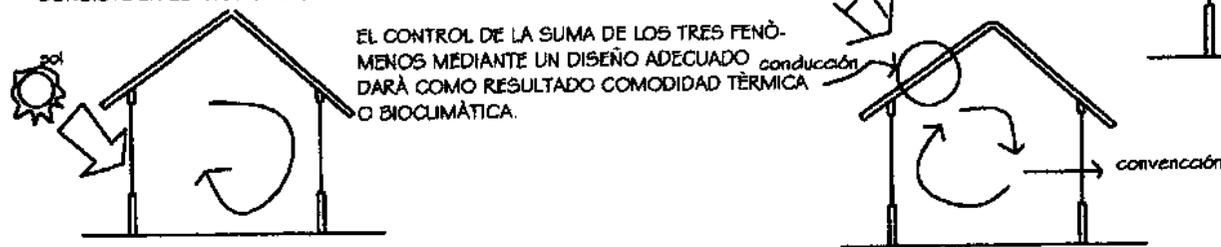
SE RECIBE POR EXPOSICIÓN DIRECTA REFLEJADA DE LA FUENTE DE CALOR.

2. CONDUCCIÓN:

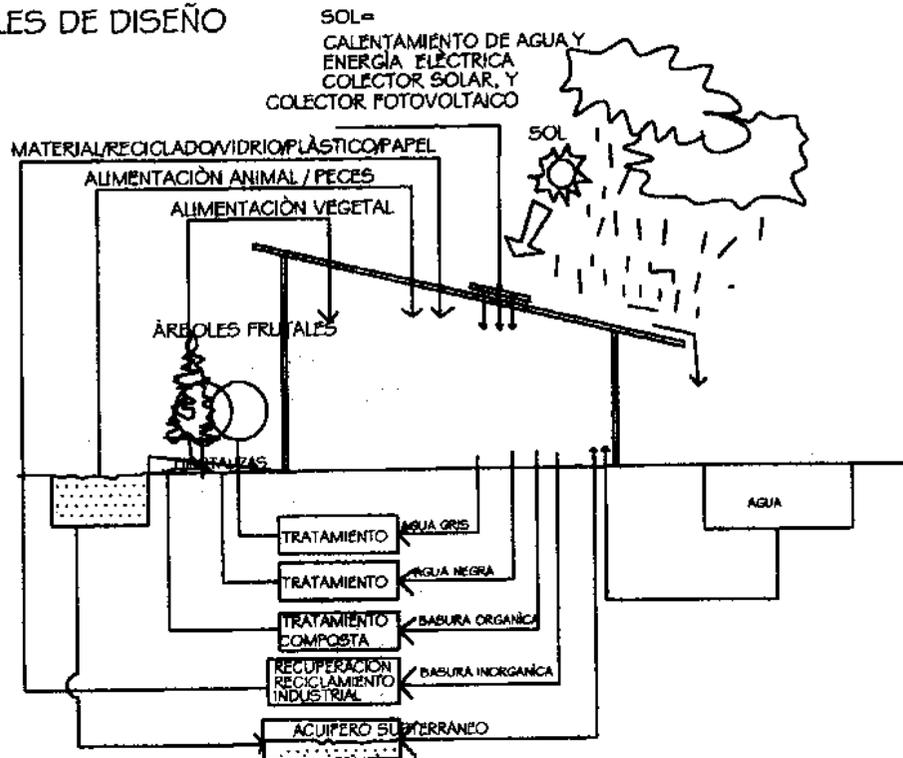
CONSISTE EN EL PASO DEL CALOR A TRAVÉS DE LAS MOLÉCULAS DE UN MATERIAL SÓLIDO. LOS MATERIALES TIENEN DISTINTA RESISTENCIA AL PASO DEL CALOR. ENTRE MÁS DURES Y PESADOS, TRANSMITEN MÁS CALOR (EL CONCRETO). LOS MÁS SUAVES O POROSOS OPONEN RESISTENCIA A SU PASO (MADERA).

3. CONVECCIÓN:

CONSISTE EN EL TRANSPORTE DEL CALOR MEDIANTE EL MOVIMIENTO DE UN FLUIDO: AIRE, AGUA, ETC.



EL CONTROL DE LA SUMA DE LOS TRES FENÓ- MENOS MEDIANTE UN DISEÑO ADECUADO DARÁ COMO RESULTADO COMODIDAD TÉRMICA O BIOCLIMÁTICA.



CASA COMO PARTE DEL CICLO ECOLÓGICO



9.4 CRITERIOS DE DISEÑO

PARTIENDO DE LAS PREMISAS GENERALES DE DISEÑO, PLANTEADAS ANTERIORMENTE, SE PRESENTAN A CONTINUACIÓN ALGUNOS DE LOS CRITERIOS DE DISEÑO ADOPTADOS EN LA PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO. ESTOS CRITERIOS DE DISEÑO FUNDAMENTAN EL DESARROLLO DE LAS INSTALACIONES NECESARIAS PARA EL MANEJO Y LA ADMINISTRACIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA.

TIPOLOGÍA ARQUITECTÓNICA



PLANTA - 2 AGUAS.



PLANTA - CUATRO AGUAS



ELEVACIÓN



ELEVACIÓN



PLANTA - ARCO



ELEVACIÓN ARCO/ ANTIGUO REFUGIO

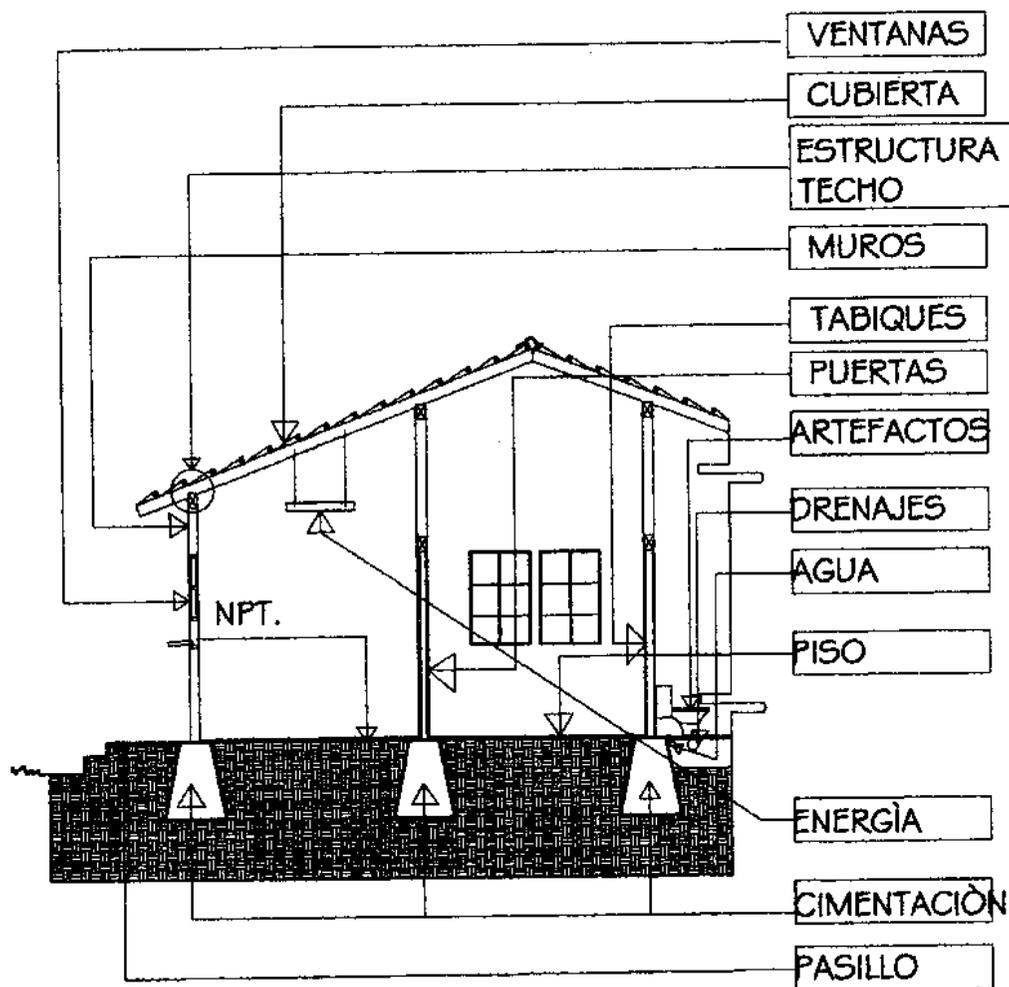
LA ARQUITECTURA VERNÁCULA, DE INFLUENCIA AL VOLCÁN ACATENANGO DESDE EL LADO SUROESTE, (SOLEDAD, SAN MIGUEL DUEÑAS). PREDOMINAN TECHOS DE 2 AGUAS Y PLANTAS ARQUITECTÓNICAS RECTANGULARES. CON RESPECTO A LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS PREDOMINANTES, ESTAN LOS PRODUCTOS DE BARRO COCIDO, TEJA, PISO BALDOSA, ADOBE, LADRILLO, PIEDRA BOLA, LÁMINA DE ZINC. UTILIZACIÓN DE, CAÑA.

CON RESPECTO AL REFUGIO EN LA CIMA, SE ADOPTÒ EL CRITERIO TOMADO EN LA CONSTRUCCIÓN DEL ANTIGUO REFUGIO, ADAPTANDO MEJORAS AL MISMO

DEBIDO A QUE EL PROYECTO FUE DISEÑADO, EN 3 SITIOS CON DIFERENTES CARACTERÍSTICAS, EN LAS SIGUIENTES PÁGINAS SE REFIEREN A LOS CRITERIOS CONSTRUCTIVOS Y ECOTECNOLÓGICOS TOMADOS EN CONSIDERACIÓN EN LA PRESENTE PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO, EN LA ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA, PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO.



SISTEMA CONSTRUCTIVO PROPUESTO
PARTE BAJA EXTERIOR DEL VOLCÁN, SUROESTE, LA SOLEDAD 2500 MSNM.



CORTE- CONSTRUCTIVO

CUBIERTA

PERFIL TIPO TEJA DE ACERO RECUBIERTO CON GRAVILLA. PANEL-
DE ACERO CAL. 26. (ALEACIÓN DE ALUMINIO Y ZINC-ZINCALUME)
DIMENSIONES DE LOS PANELES.
TEJA: 0.37 X 1.26 (ÁREA ÚTIL EQUIVALENTE A 2.15 PANELES
POR M2.

ESTRUCTURA DE TECHO

PERFIL DE TEJA COSTANERA DE 2" X 2" Y TENCAL DE 4" X 8"
Ó ARMADURA DE MADERA, LUZ MÁXIMA 9.00 ML.

MUROS

MUROS PANEL W. MEDIDAS 4 X 8 PIES. GROSOR DE 0.10 M.
ANCLADO A CIMENTO CICLOPEO O SUJETADO A VIGAS DE MADERA.

LA ESTRUCTURA BÁSICA DE MUROS, SE COMPONE DE COLUMNAS DE
MADERA DE PINO DIÁMETRO DE 8" Y 6". SEGÚN SE REQUIERAN
PARA PRINCIPALES Ó SECUNDARIAS, AMBAS FUNDIDAS A BASE Ó
TRONCO DE COLUMNA DE CONCRETO.

TABIQUES

PANEL W, ANCLADO A CIMENTACIÓN Ó VIGAS DE MADERA.

PUERTAS

PUERTAS DE MADERA + VIDRIO, CON SOBRE MARCO

VENTANAS

COMPUESTA DE VIDRIO Y MADERA, CON UNA HOJA ABATIBLE HACIA
AFUERA, CON EL PROPÓSITO DE REFLEJAR LOS RAYOS DEL SOL
HACIA AL INTERIOR.

PISO

EL PISO DE CONCRETO LIVIANO FUNDIDO EN OBRA, PISO DE
BALDOZA AL EXTERIOR Y VESTÍBULOS EXTERIORES.

CIMENTACIÓN

CIMENTACIÓN DE CONCRETO CICLOPEO, PIEDRA BOLA + CEMENTO,
SEGÚN LO REQUIERA EL CÁLCULO ESTRUCTURAL, SOBRE BASE DE
TERRENO COMPACTADO.

ENERGÍA ELÉCTRICA

LÁMPARAS FLOURESCENTES, TOMACORRIENTES.
ALIMENTADAS POR ENERGÍA ELÉCTRICA PÚBLICA, DEL SECTOR.

DRENAJES

EL SISTEMA GENERAL DE DRENAJES, A UTILIZAR SERÁ
EL MUNICIPAL.(SISTEMA DE FOSAS SÉPTICAS)

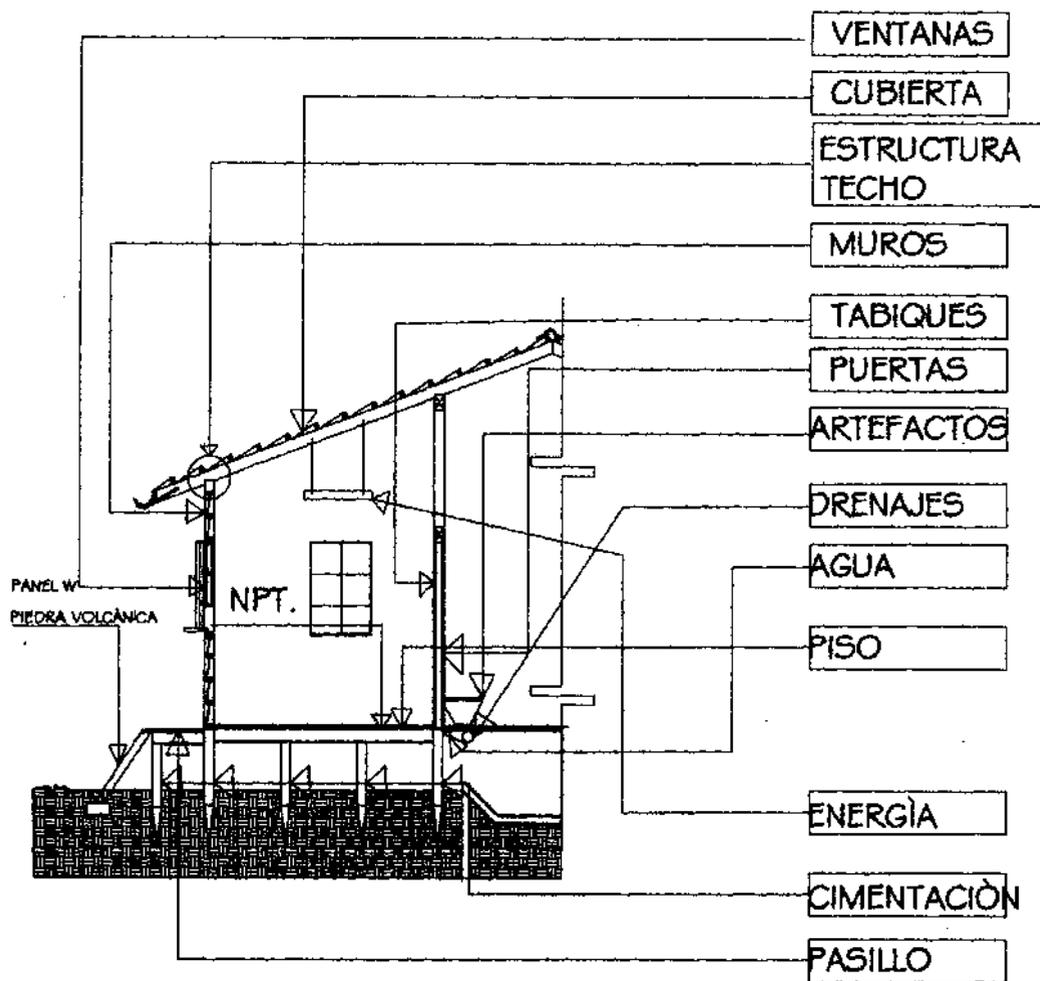
AGUA

INODORO . FUNCIONARÁ CON AGUA DIRECTA DE LA RED MUNICIPAL



SISTEMA CONSTRUCTIVO PROPUESTO

PARTE MEDIA INTERIOR DEL VOLCÁN, SUROESTE, LA MESETA A 3200-3400 MSNM.



CORTE- CONSTRUCTIVO

CUBIERTA

PERFIL TIPO TEJA DE ACERO RECUBIERTO CON GRAVILLA. PANEL- DE ACERO CAL. 26. (ALEACIÓN DE ALUMINIO Y ZINC- ZINCALUME) DIMENSIONES DE LOS PANELES.

TEJA- 0.37 x 1.26 (ÁREA ÚTIL) EQUIVALENTE A 2.15 PANELES POR M2.

ESTRUCTURA DE TECHO

PERFIL DE TEJA- COSTANERA DE 1.5'x 2" Y TENDAL DE 3'x6'

MUROS

LA ESTRUCTURA BÁSICA DE MUROS, SE COMPONE DE COLUMNAS DE MADERA DE PINO DIAMETRO DE 8" Y 6". SEGÚN SE REQUIERAN PARA PRINCIPALES Ó SECUNDARIAS, AMBAS ENSAMBLADAS O CONTINUAS A TRONCO DE PILOTE DE MADERA.

EL RECUBRIMIENTO DE MUROS, SERA DE PERFIL DE TEJA EN FORMA DE MEDIO CANAL CIRCULAR ONDULADO CON FORMA DE CORTEZA DE ÁRBOL DE MEDIDAS 0.32 x 1.25 M. (ÁREA ÚTIL) EQUIVALENTE A 2.41 PANELES M2

TABIQUES

TABIQUES DE MADERA DE PINO- ANCHO DE 0.10

VENTANAS

PARTE EXTERIOR DE CORTINA PREFABRICADA, DE ALUMINIZINC., LUEGO VENTANA COMPUESTA DE VIDRIO Y MADERA, CON UNA HOJA ABATIBLE HACIA AFUERA, CON EL PROPÓSITO DE REFLEJAR LOS RAYOS DEL SOL HACIA AL INTERIOR.

PUERTAS

PUERTAS EXTERIORES PREFABRICADAS DE ALUMINIZINC, INTERIORES DE MADERA.

PISO

PISO DE MADERA, CONFORMADO DE TABLONCILLO, CLAVADO A VIGAS DE ENTREPISO.

CIMENTACIÓN

CIMENTACIÓN PROFUNDA, A BASE DE PILOTES DE MADERA INCADOS A PRESIÓN DE APROX. 8" DE DIAMETRO, SEPARADOS A CADA 1 M2, DATOS, SUJETOS A CAMBIOS, SEGÚN LO REQUIERA EL CÁLCULO ESTRUCTURAL.

ENERGÍA ELÉCTRICA

LÁMPARAS FLOURESCENTES, TOMACORRIENTES. ALIMENTADAS POR ENERGÍA SOLAR.

DRENAJES

SE PROPONE, LETRINAS COMPOSTADORAS, TRATAMIENTO DE AGUAS JABONOSAS.

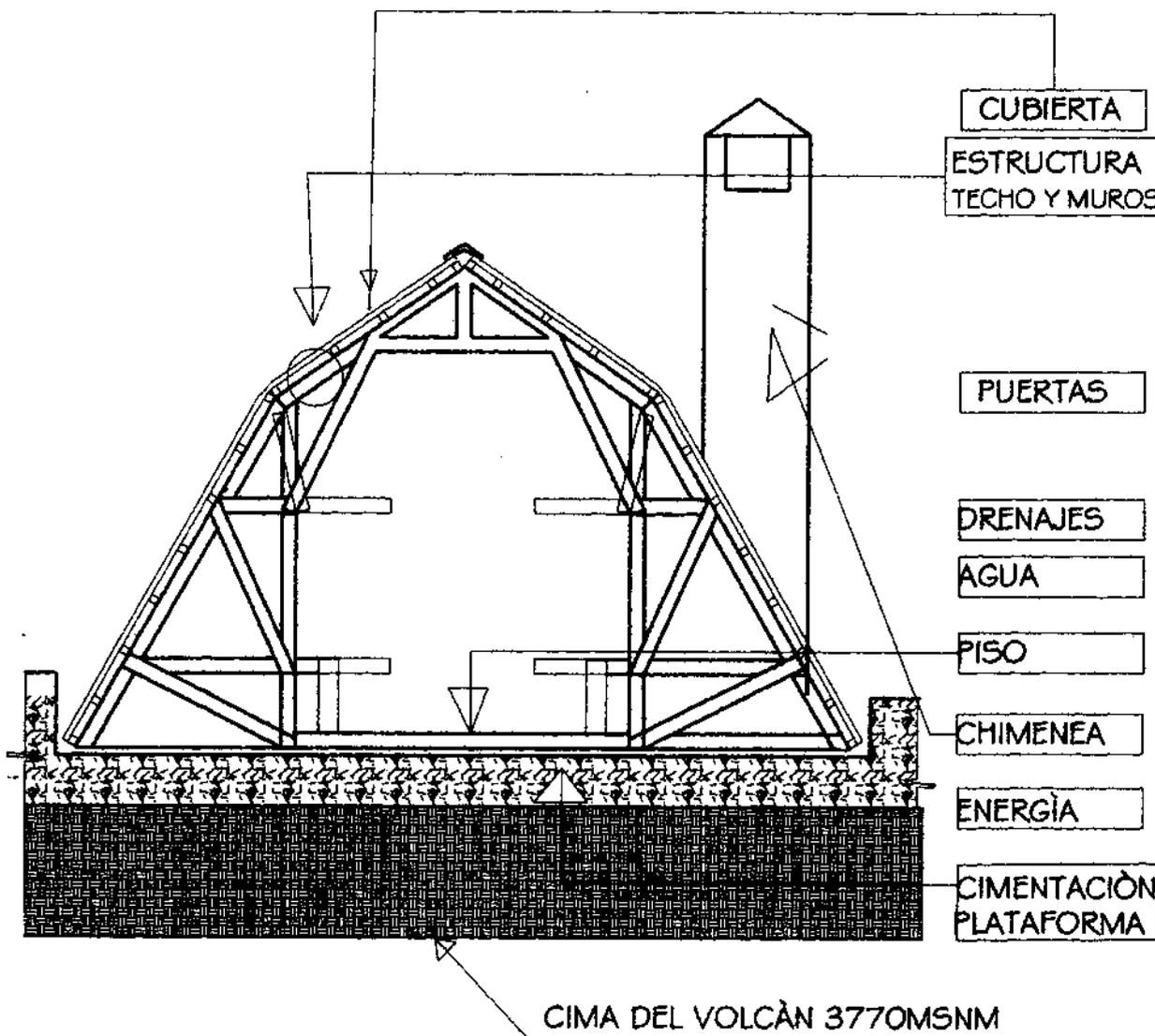
AGUA

CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL, ATRAVÉS DE LOS TECHOS TRATAMIENTO DE AGUA A TRAVÉS DE FILTROS. PARA LUEGO IR A RIEGO.



SISTEMA CONSTRUCTIVO PROPUESTO

PARTE ALTA INTERIOR DEL VOLCÁN, SUROESTE, LA MESETA A 3770 MSNM.



CUBIERTA

PERFIL TIPO TEJA DE ACERO RECLUBIERTO CON GRAVILLA. PANEL- DE ACERO CAL. 26. (ALEACION DE ALUMINIO Y ZINC- ZINCALUMED) DIMENSIONES DE LOS PANELES.
TEJA-: 0.37 X 1.26 (ÁREA ÚTIL) EQUIVALENTE A 2.15 PANELES POR M2.

ESTRUCTURA DE TECHO Y MUROS

LA ESTRUCTURA BÁSICA DE MUROS, SE COMPONE DE ARMADURAS DE MADERA DE PINO Y PERFIL DE TEJA- COSTANERA DE 1.5'X 2" EL RECUBRIMIENTO DE MUROS, SERÁ DE PERFIL DE TEJA EN FORMA DE MEDIO CANAL CIRCULAR ONDULADO CON FORMA DE CORTEZA DE ÁRBOL DE MEDIDAS 0.32 X 1.25 M. (ÁREA ÚTIL) EQUIVALENTE A 2.41 PANELES M2

PUERTAS

PUERTAS EXTERIORES PREFABRICADAS DE ALUMINIZIN.

PISO Y PLATAFORMA

PISO DE PIEDRA VOLCÁNICA, PEGADA CON MORTERO DE CAL.

ENERGÍA ELÈCTRICA

LÁMPARAS TIPO REFLECTORES ALIMENTADAS POR ENERGÍA SOLAR.

DRENAJES

SE PROPONE, LETRINAS SECAS.

AGUA

CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL, A TRAVÉS DE LOS TECHOS PARA LAVADO DE MANOS

CHIMENEA

DE LÁMINA, CON HOGAR DE BASE DE PIEDRA.

CORTE- CONTRUCTIVO REFUGIO

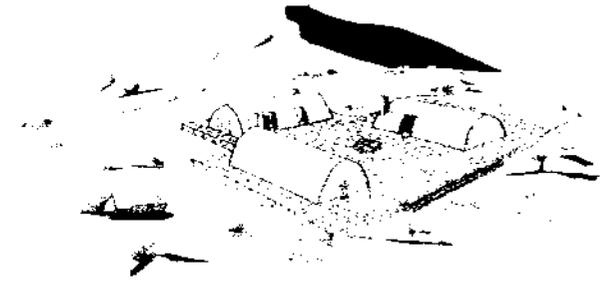


CAPÍTULO X

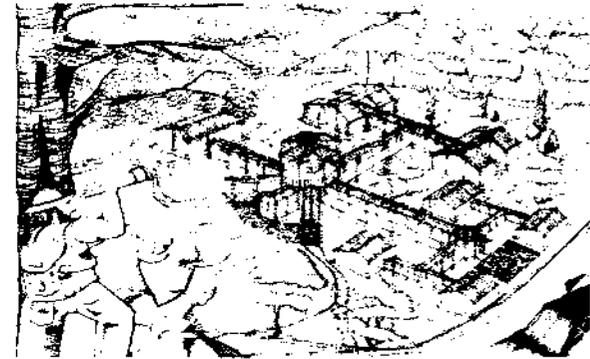
10.1

**PROPUESTA DE DISEÑO
ARQUITECTÓNICO**

**PROYECTO:
ESTACIÓN
BIOLÓGICA
CIENTÍFICA, PARA
EL MANEJO DEL
CONO
VOLCÁNICO DE
ACATENANGO**



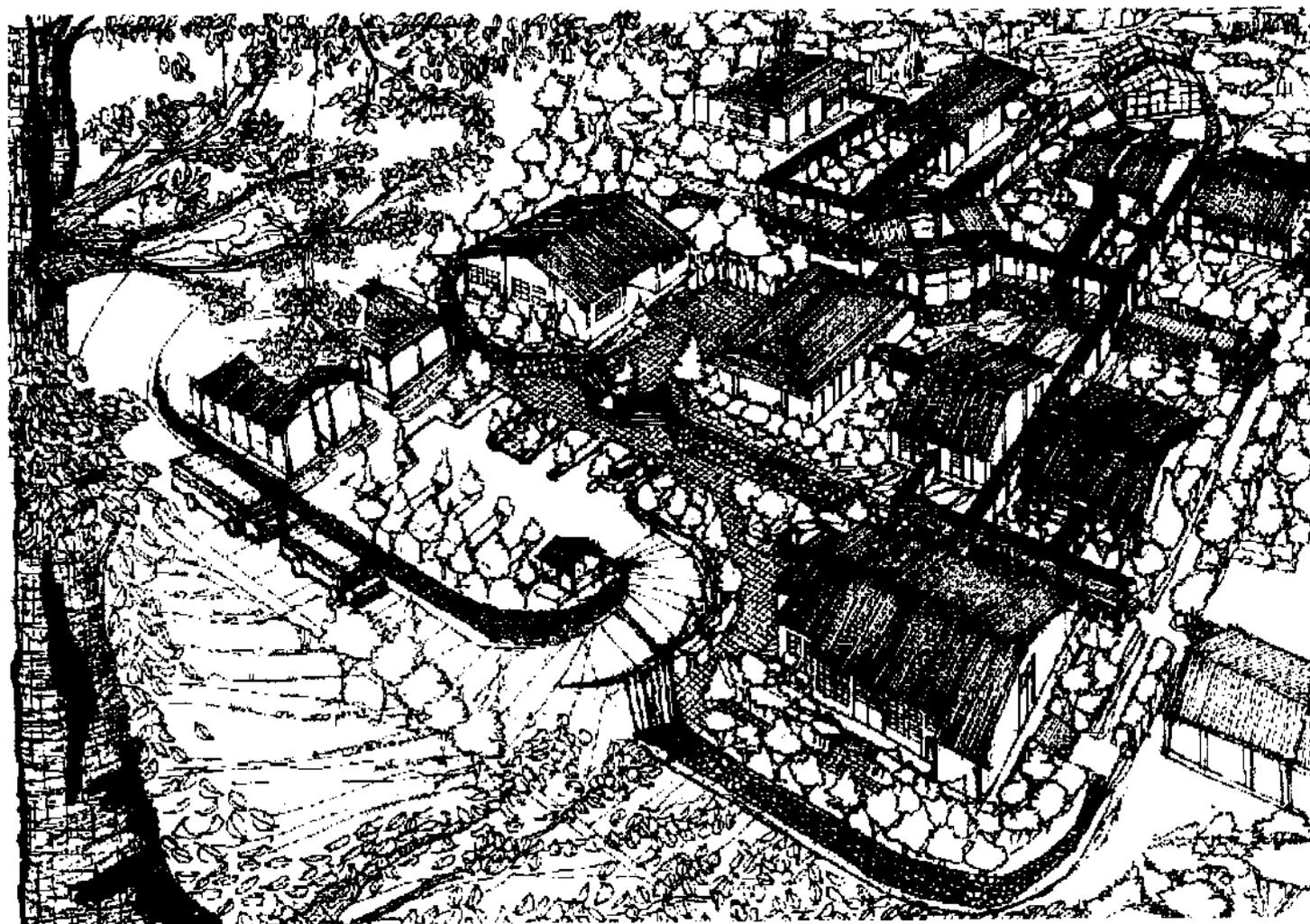
PARTE ALTA, 3770 MSNM.



PARTE MEDIA, 3200 MSNM.



PARTE BAJA. 2500 MSNM.



PERSPECTIVA

PARTE I DE ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA.
PARTE BAJA DEL VOLCÁN ACATENANGO, SUROESTE 2500 MSNM.

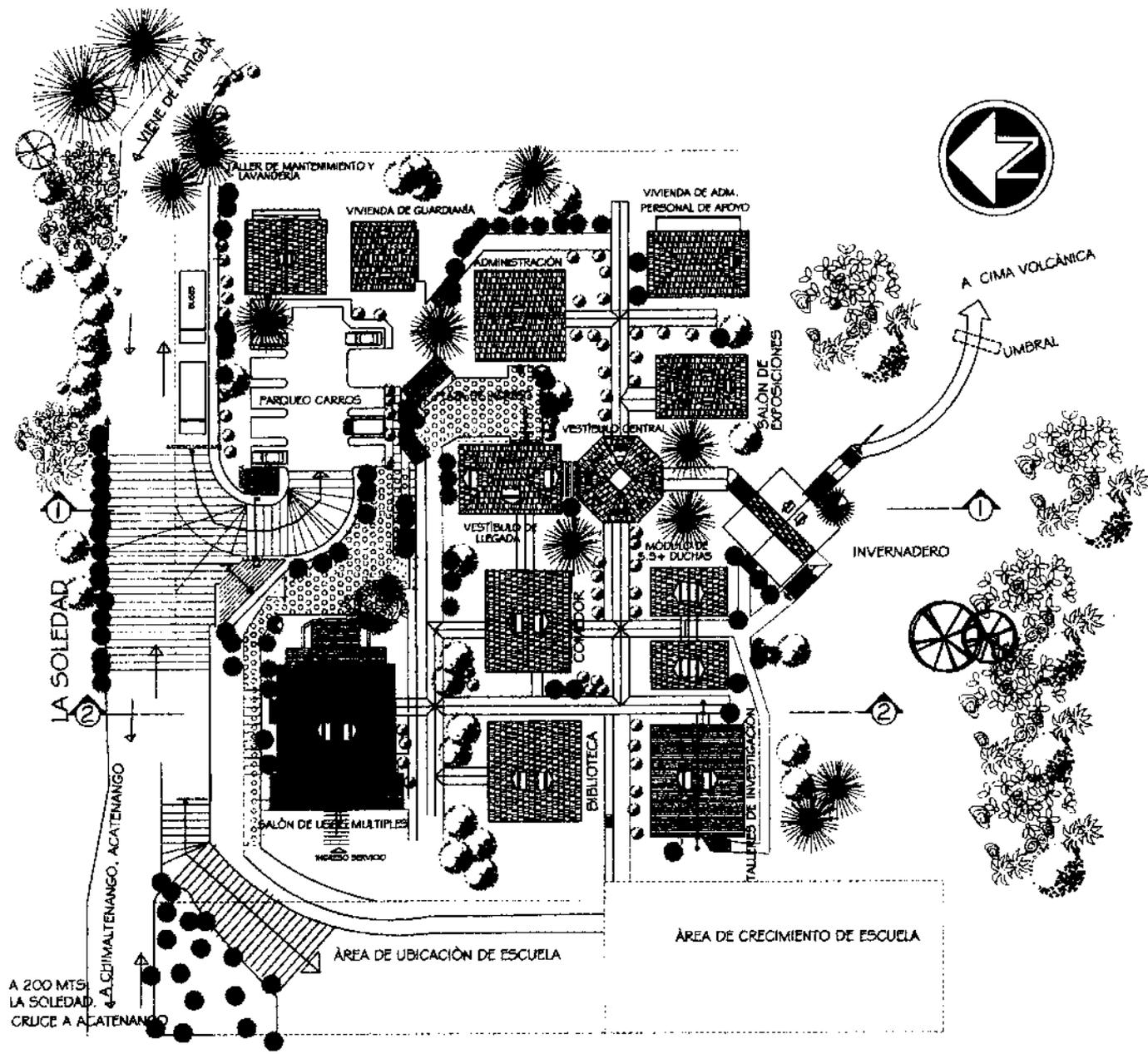
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
PERSPECTIVA DE PARTE I
ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
DISEÑADO POR LA UTM

DISEÑO:
JUAN C. VALLE R.
ESCALA:
INDICADA

N. DE HOJA
1
27





NOTA.
LOCALIZACIÓN, SUOROESTE, LA SOLEDAD 2500 MSNM,

PLANTA DE CONJUNTO
 ESCALA 1/750
 PROYECTO PARTE I
 ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
 PARTE BAJA DEL VOLCÁN ACATENANGO

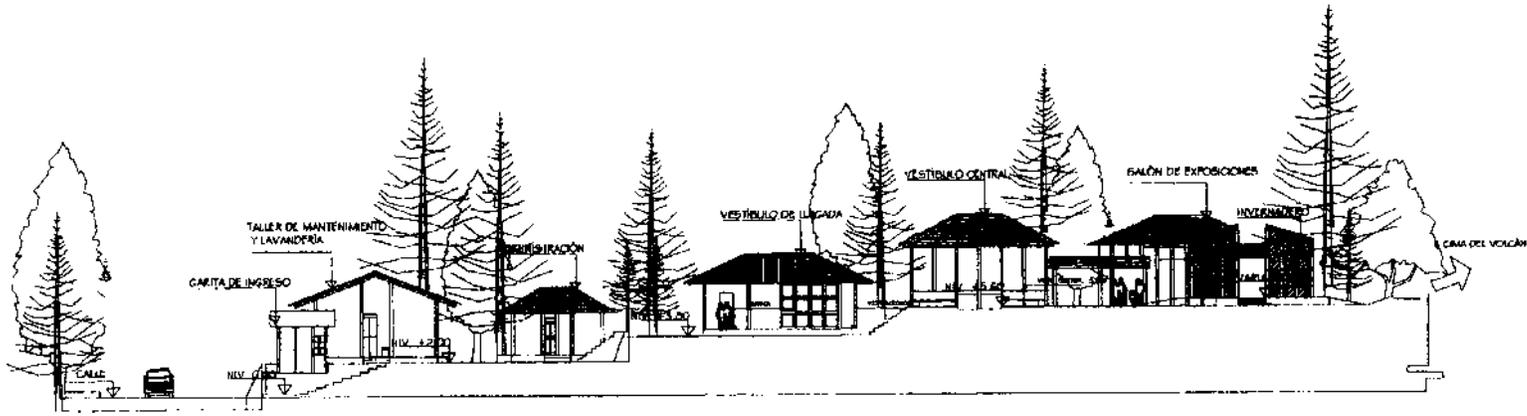
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
 PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
 PLANTA DE CONJUNTO PARTE I
 ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA

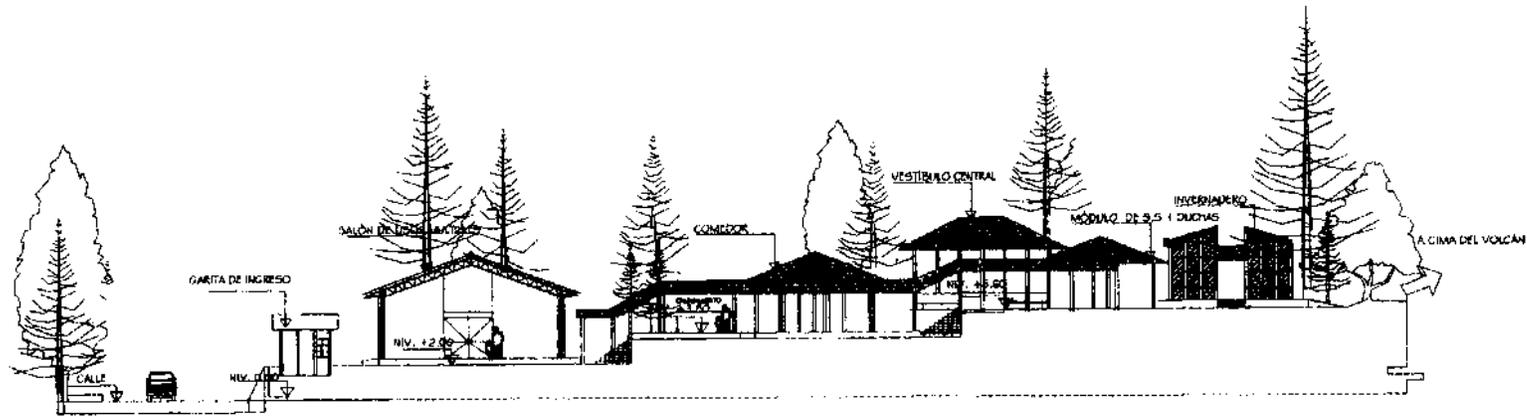
DISEÑO:
 JUAN C. VALLE R.
 ESCALA:
 INDICADA

N. DE HOJA
 2
 27





CORTE LONGITUDINAL ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA, PARTE BAJA DEL VOLCÁN ACATENANGO
 ESCALA 1/500
 ESCALA GRÁFICA 0, 5, 10 MTS



CORTE LONGITUDINAL, ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA, PARTE BAJA DEL VOLCÁN ACATENANGO
 ESCALA 1/500
 ESCALA GRÁFICA 0, 5, 10 MTS

PLANTA DE CONJUNTO

PROYECTO PARTE I
 ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
 PARTE BAJA DEL VOLCÁN ACATENANGO

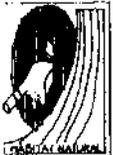
ESCALA 1/500

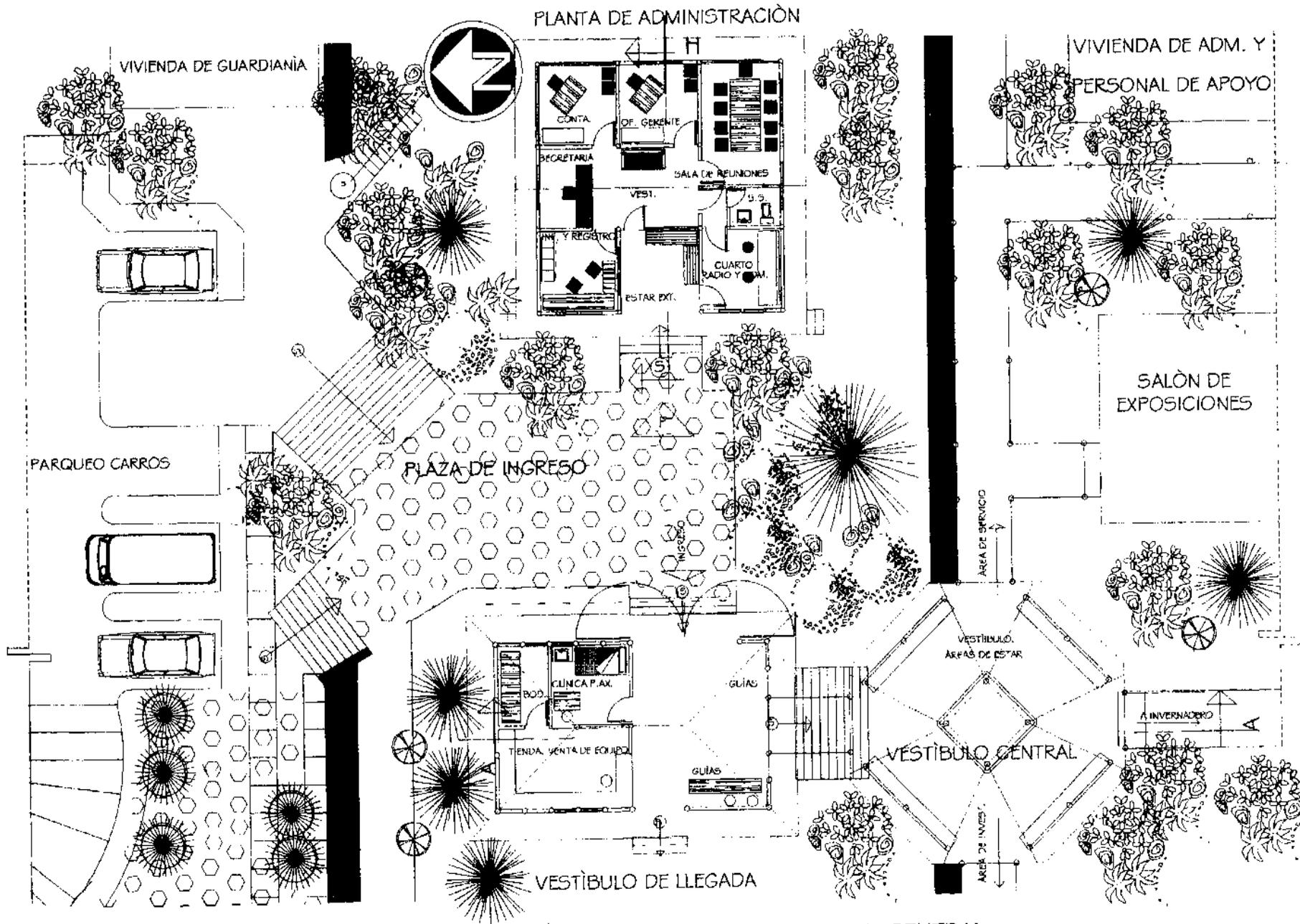
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
 PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
 SECCIONES DE CONJUNTO

DISEÑO:
 JUAN C. VALLE R.
 ESCALA:
 INDICADA

N. DE HOJA:
 3
 27





PLANTAS DE ADMINISTRACIÓN, VESTÍBULO GENERAL DE LLEGADA Y CENTRAL
 ESCALA 1/200 0 | 2 MTS
 ESCALA GRÁFICA

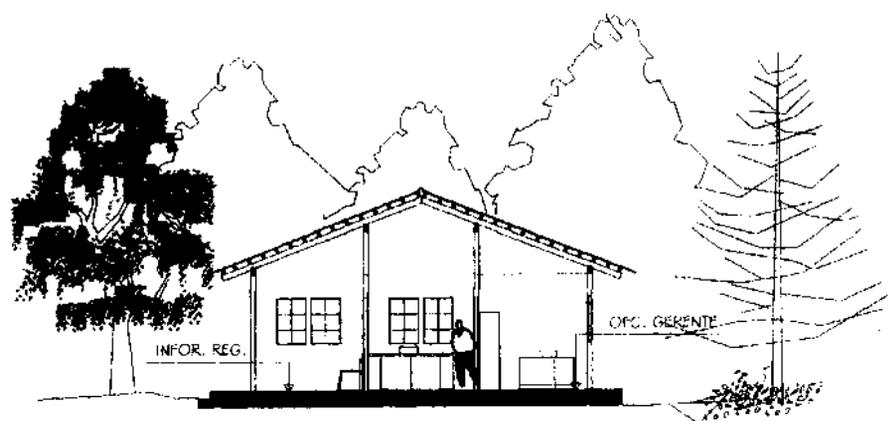
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
 PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
 PLANTAS ARQUITECTÓNICAS DE
 ADMINISTRACIÓN, VEST.
 DE LLEGADA Y CENTRAL.

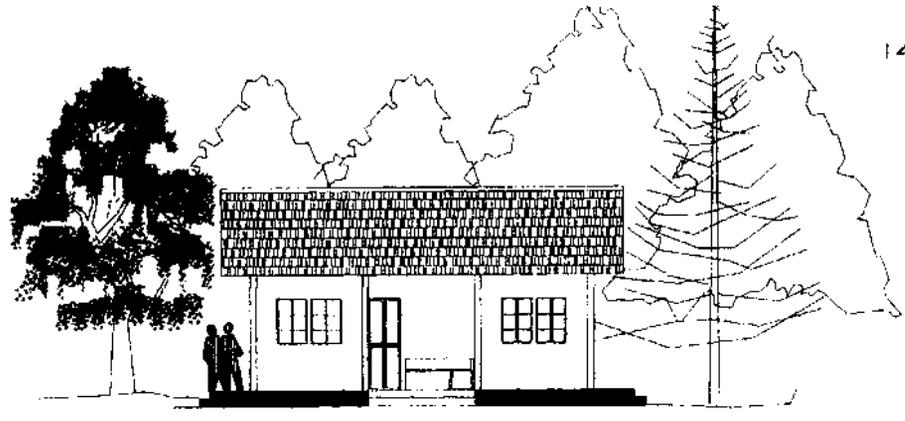
DISEÑO:
 JUAN C. VALLE R.
 ESCALA:
 INDICADA

N. DE HOJA	4 27

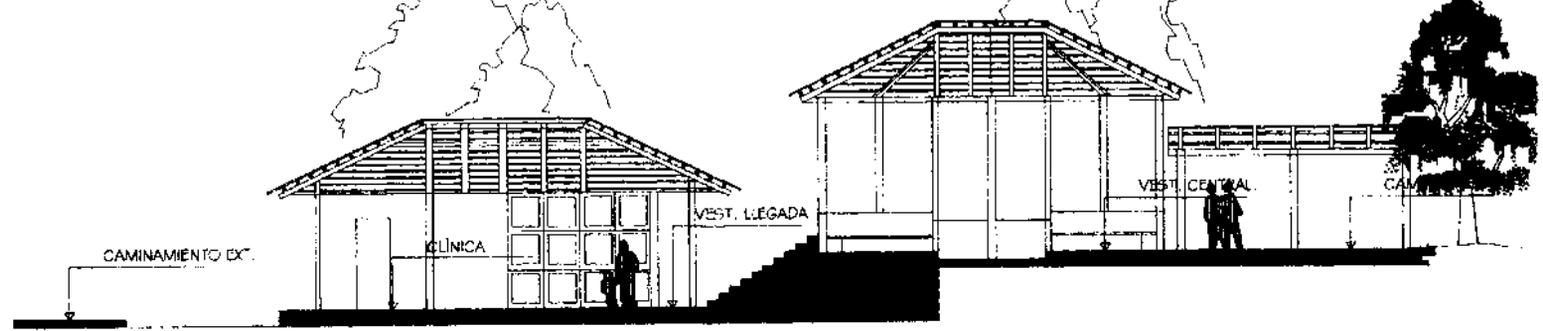




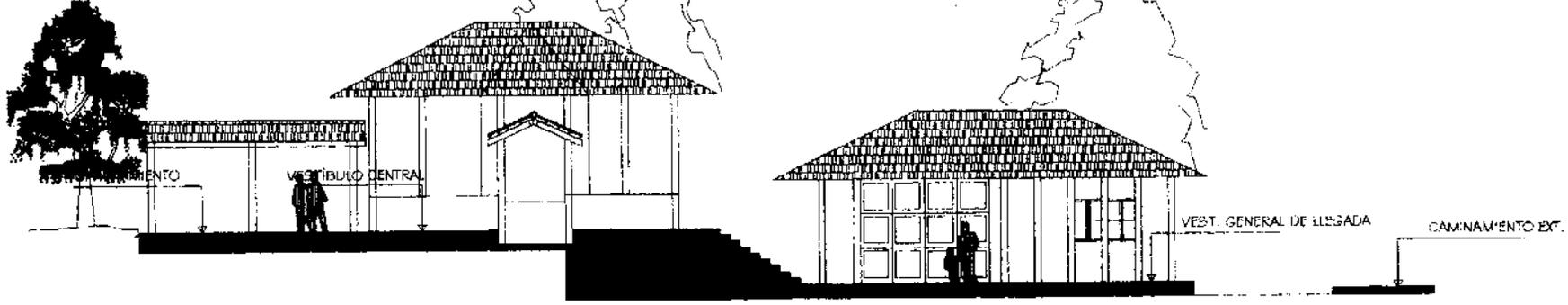
CORTE B-B ADMINISTRACIÓN
 ESCALA 1/200
 ESCALA GRÁFICA 0 1 2 MTS



FACHADA ADMINISTRACIÓN
 ESCALA 1/200
 ESCALA GRÁFICA 0 1 2 MTS



CORTE G-G VEST. GENERAL DE LLEGADA Y CENTRAL
 ESCALA 1/200
 ESCALA GRÁFICA 0 1 2 MTS



FACHADA DE VEST. GENERAL DE LLEGADA Y CENTRAL
 ESCALA 1/200
 ESCALA GRÁFICA 0 1 2 MTS

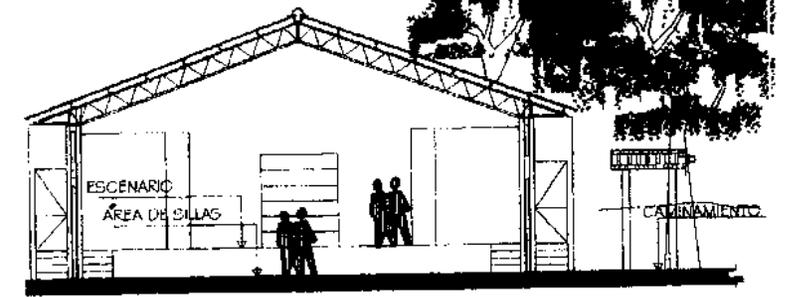
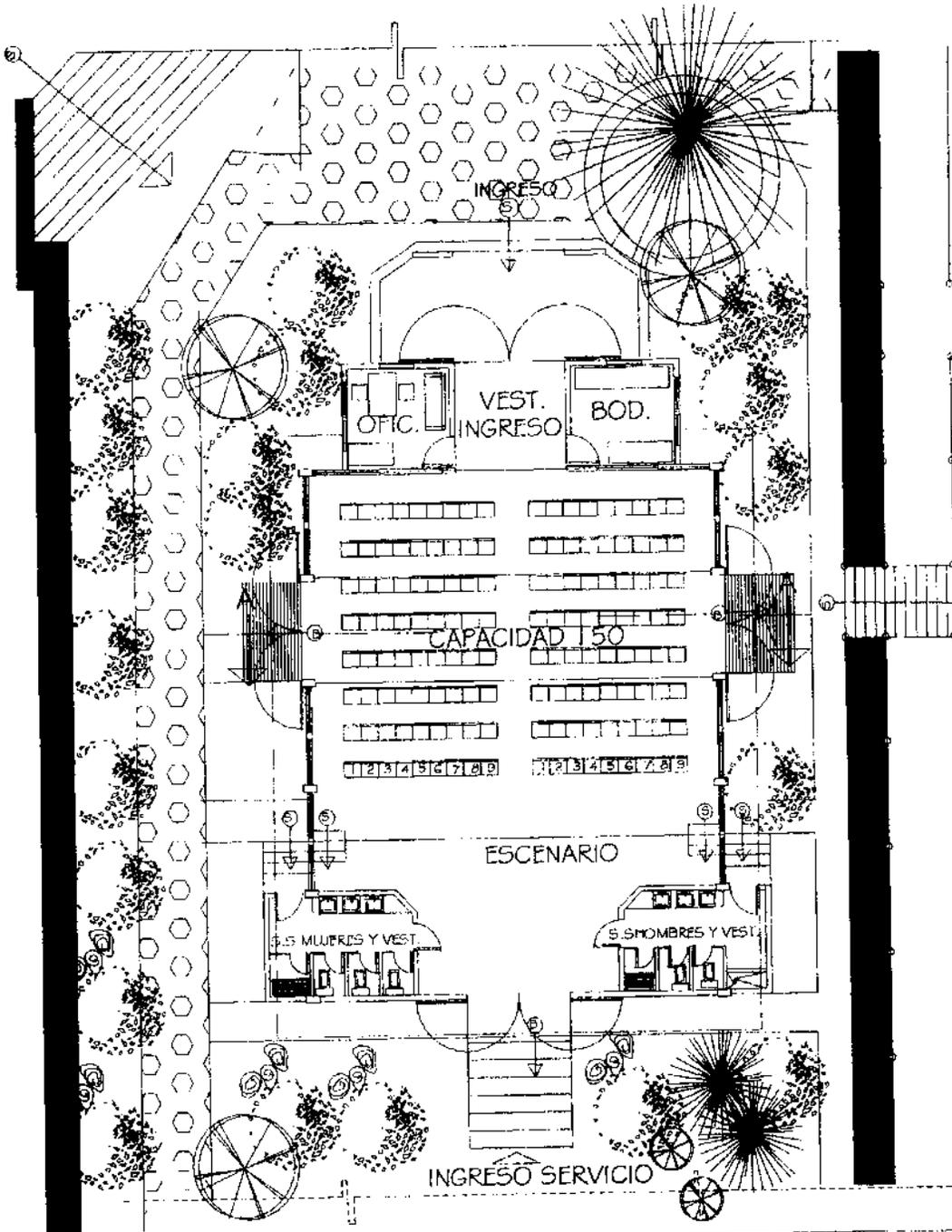
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
 PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
 CORTES Y ELEVACIONES DE
 ADMINISTRACIÓN, VEST.
 DE LLEGADA Y CENTRAL.

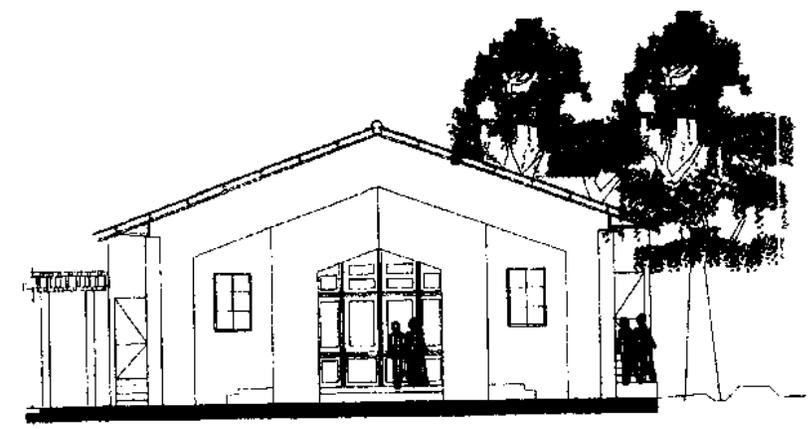
DISEÑO:
 JUAN C. VALLE R.
 ESCALA:
 INDICADA

N. DE HOJA
 5
 27





CORTE C-C SALÓN DE USOS MÚLTIPLES
 ESCALA 1/200 ESCALA GRÁFICA 2 MTS.



FACHADA SALÓN DE USOS MÚLTIPLES
 ESCALA 1/200 ESCALA GRÁFICA 2 MTS.

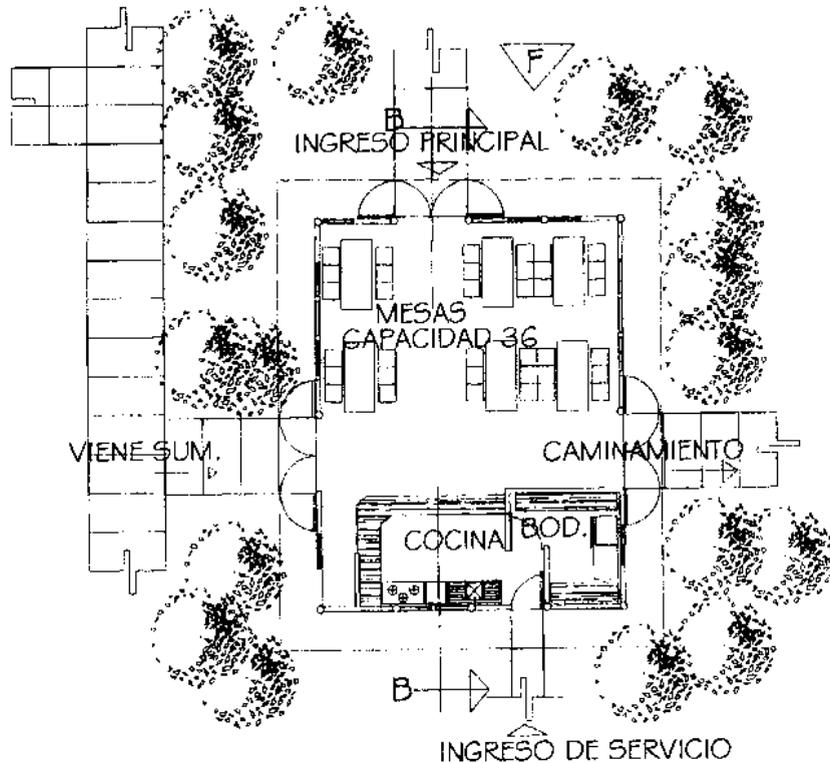
PLANTA SALÓN DE USOS MÚLTIPLES
 ESCALA 1/200 ESCALA GRÁFICA 2 MTS.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
 PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
 SAÓN DE USOS MÚLTIPLES
 SECCIONES Y FACHADAS

DISEÑO:
 JUAN C. VALLE R.
 ESCALA:
 INDICADA

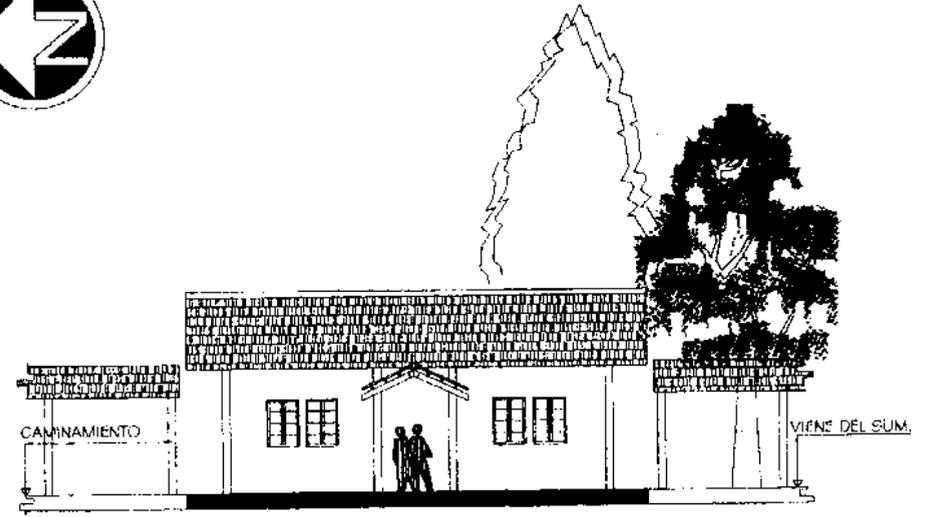
N. DE HOJA	
6	
27	



PLANTA DE COMEDOR

ESCALA 1/200

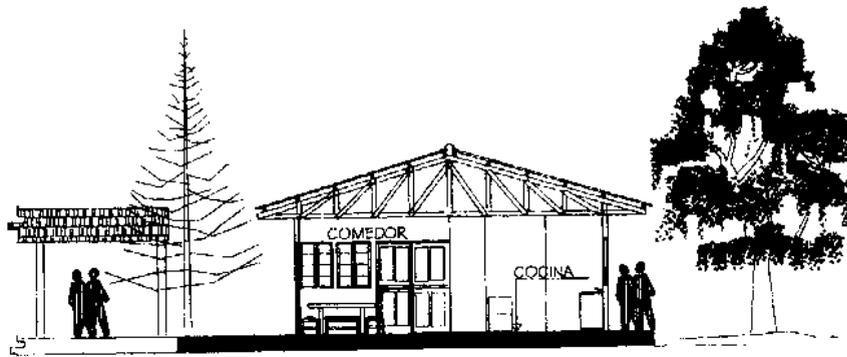
ESCALA GRÁFICA



FACHADA DE COMEDOR

ESCALA 1/200

ESCALA GRÁFICA



CORTE D-D COMEDOR

ESCALA 1/200

ESCALA GRÁFICA

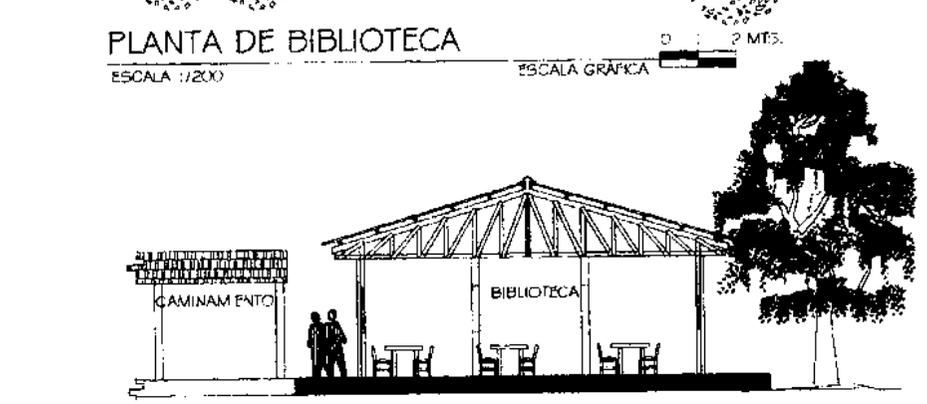
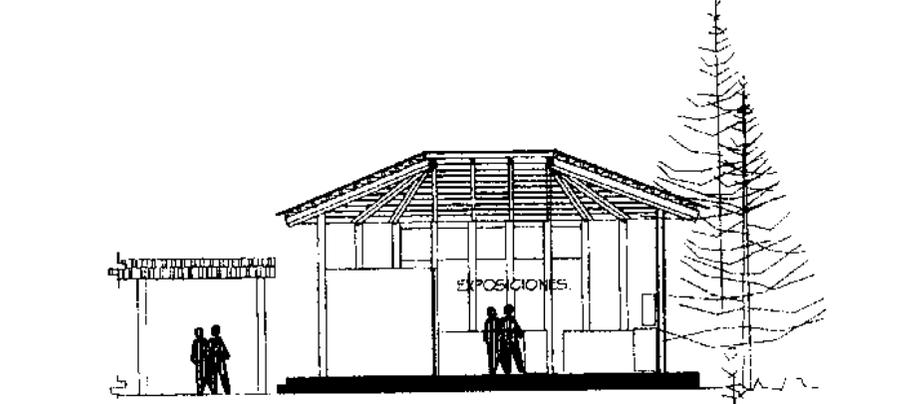
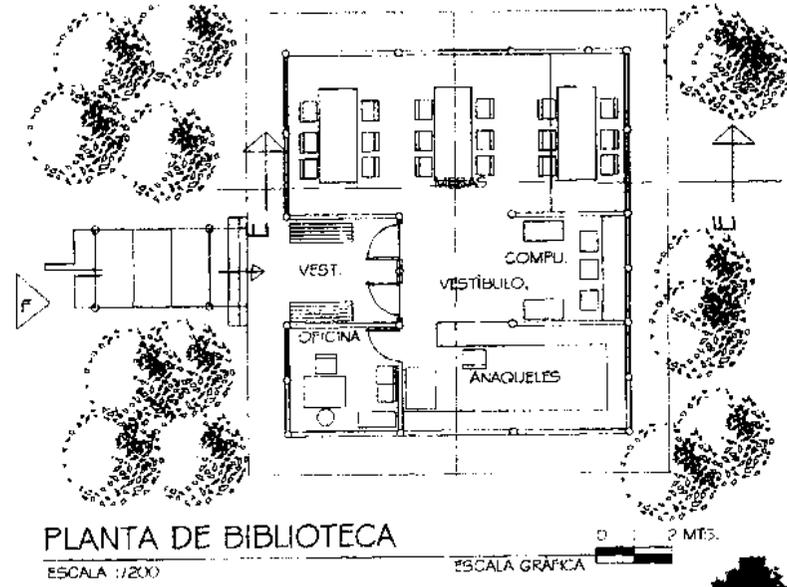
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
 PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
 PLANTA DE COMEDOR
 SECCIÓN Y ELEVACIÓN

DISÑO:
 JUAN C. VALLE R.
 ESCALA:
 INDICADA

N. DE HOJA
 7
 27



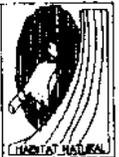


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
 PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

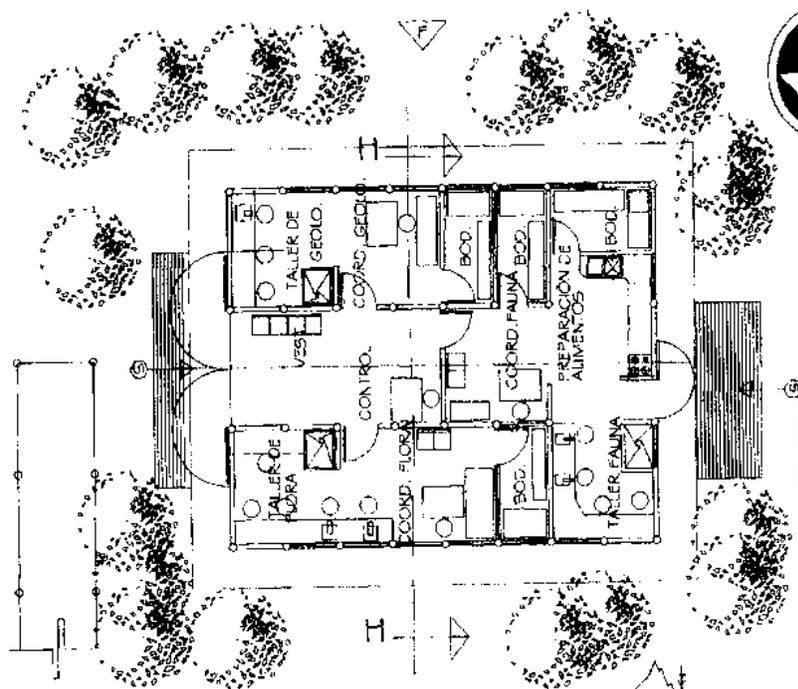
CONTIENE:
 PLANTA DE SALÓN DE EXPOSICIONES
 PLANTA DE BIBLIOTECA
 SECCIONES Y ELEVACIONES

DISEÑO:
 JUAN C. VALLE R.
 ESCALA:
 INDICADA

N. DE HOJA
 8
 27



A LA CIMA VOLCÁNICA

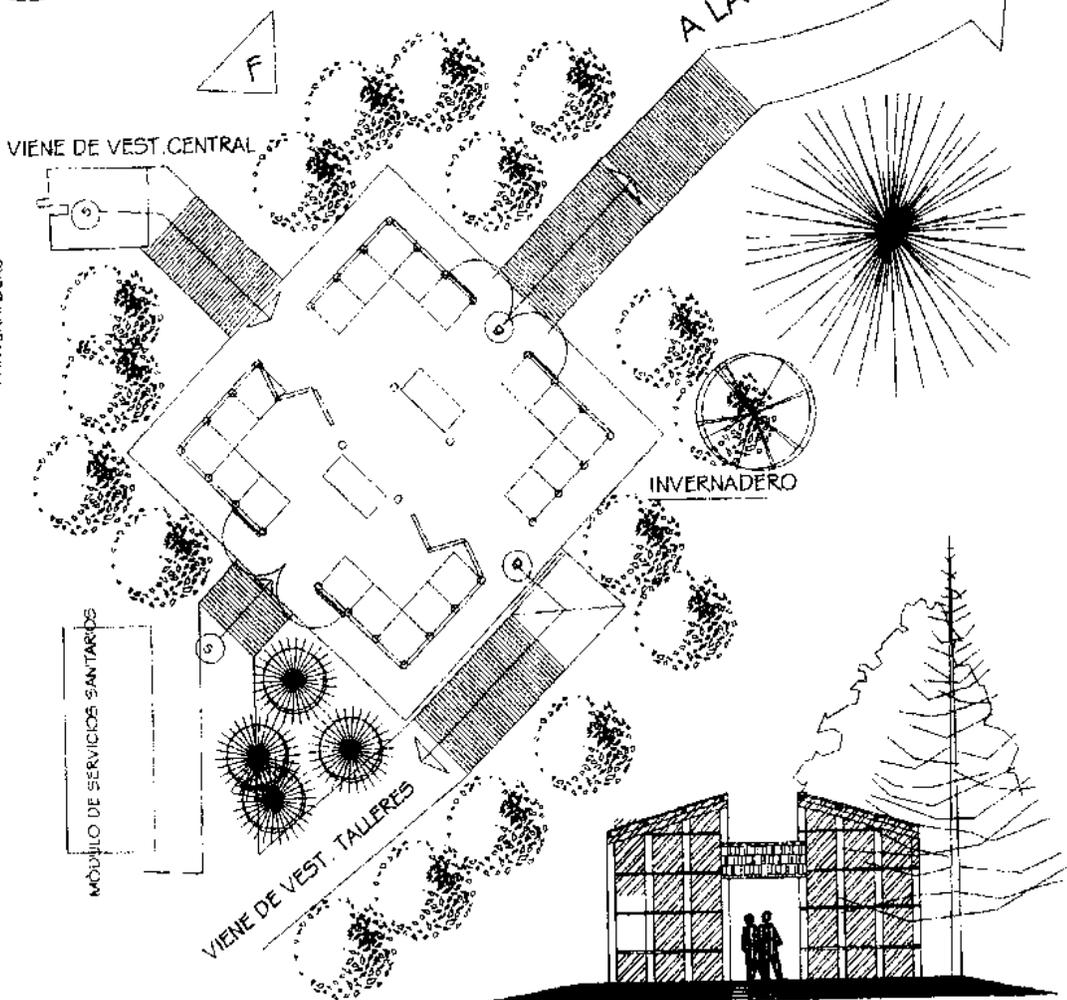


PLANTA DE TALLERES

ESCALA 1/200

ESCALA GRÁFICA

0 1 2 MTS.



INVERNADERO

VIENE DE VEST. TALLERES

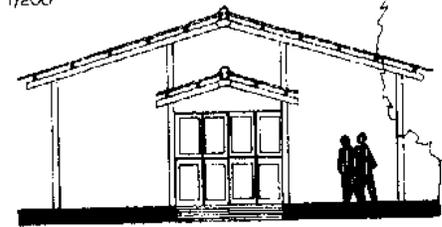


CORTE H-H TALLERES

ESCALA 1/200

ESCALA GRÁFICA

0 1 2 MTS.

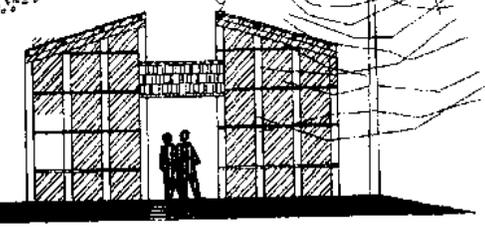


FACHADA TALLERES

ESCALA 1/200

ESCALA GRÁFICA

0 1 2 MTS.



FACHADA DE INVERNADERO

ESCALA 1/200

ESCALA GRÁFICA

0 1 2 MTS.

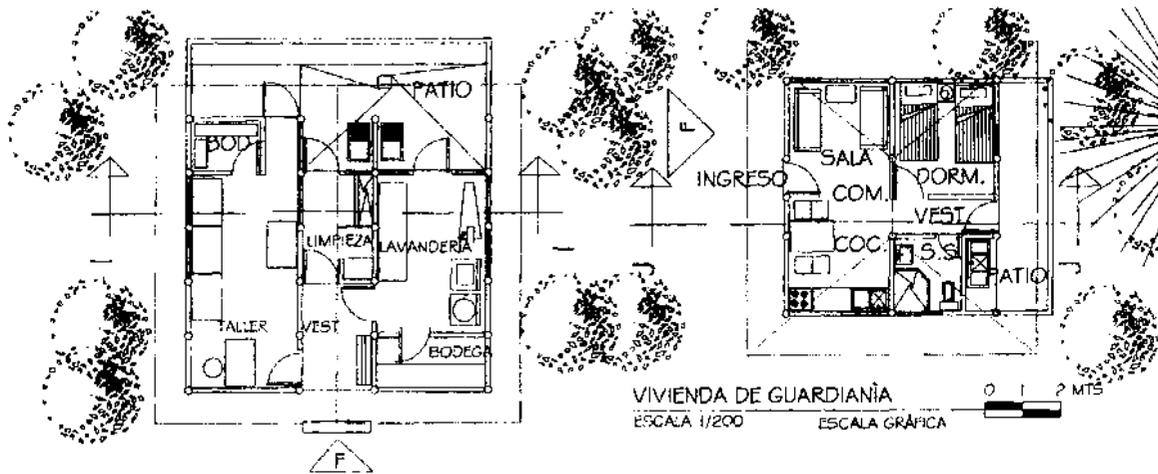
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
PLANTA DE TALLERES Y INVERNADERO
SECCIONES Y ELEVACIONES

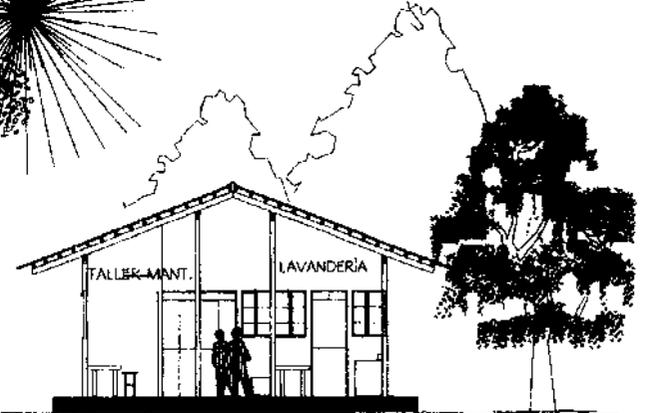
DISEÑO:
JUAN C. VALLE R.
ESCALA:
INDICADA

N. DE HOJA
9
27



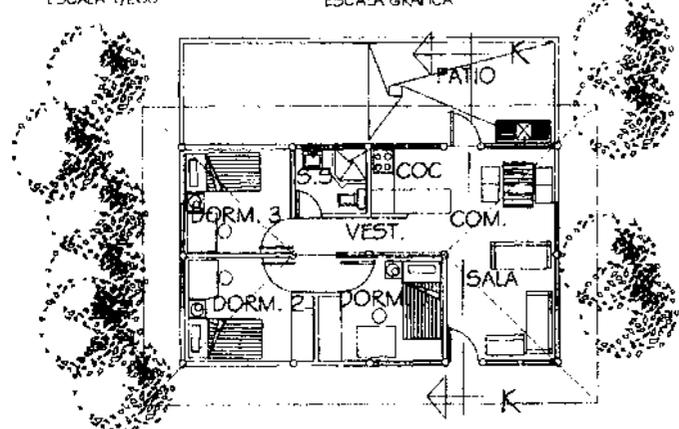


VIVIENDA DE GUARDIANIA
ESCALA 1/200 ESCALA GRÁFICA

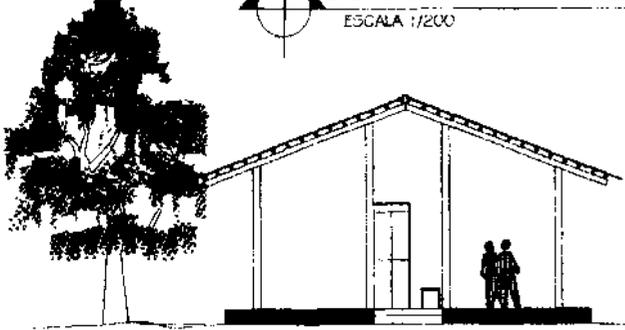


CORTE I-I TALLER MANT. Y LAV.
ESCALA 1/200 ESCALA GRÁFICA

TALLER DE MANTENIMIENTO Y LAVANDERIA
ESCALA 1/200 ESCALA GRÁFICA



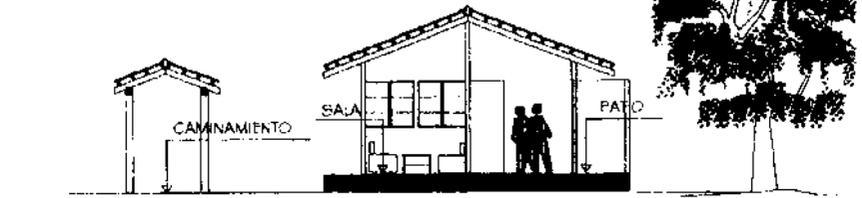
VIVIENDA DE ADM. PERSONAL DE APOYO
ESCALA 1/200 ESCALA GRÁFICA



FACHADA TALLER MANT. Y LAV.
ESCALA 1/200 ESCALA GRÁFICA



FACHADA VIVIENDA DE GUARDIANIA
ESCALA 1/200 ESCALA GRÁFICA



CORTE J-J VIVIENDA DE GUARDIANIA
ESCALA 1/200 ESCALA GRÁFICA

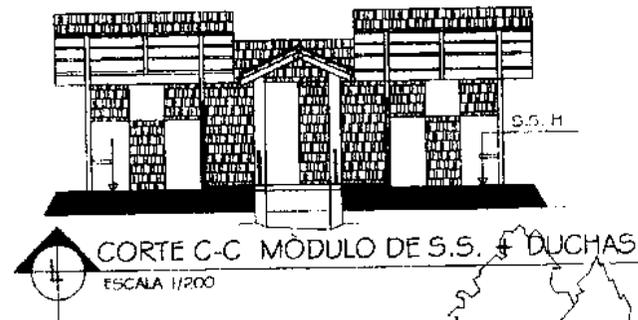
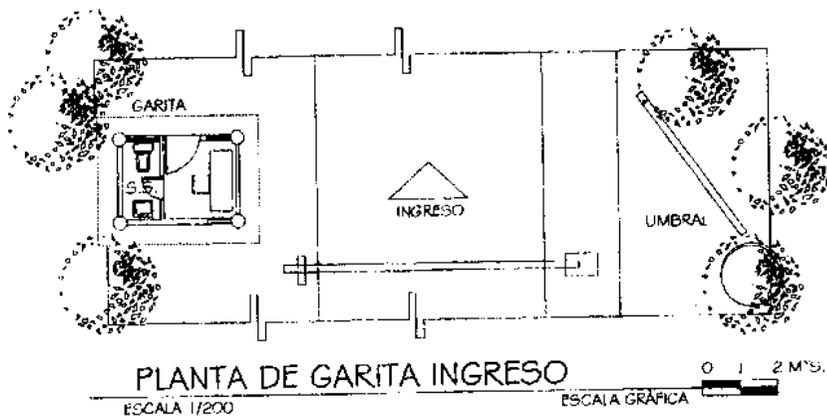
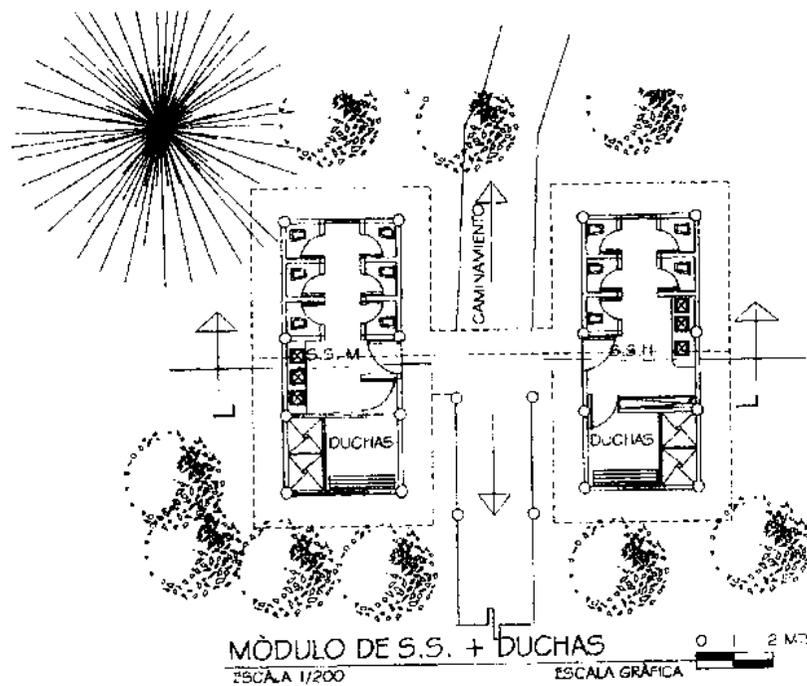
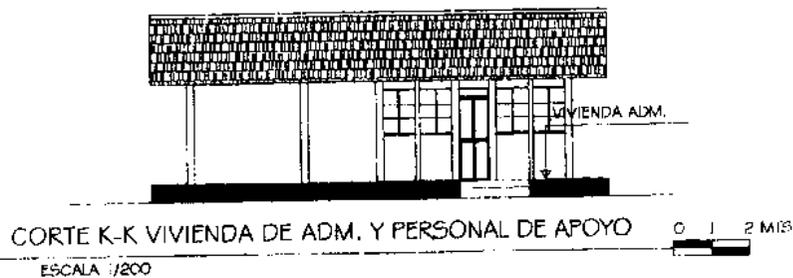
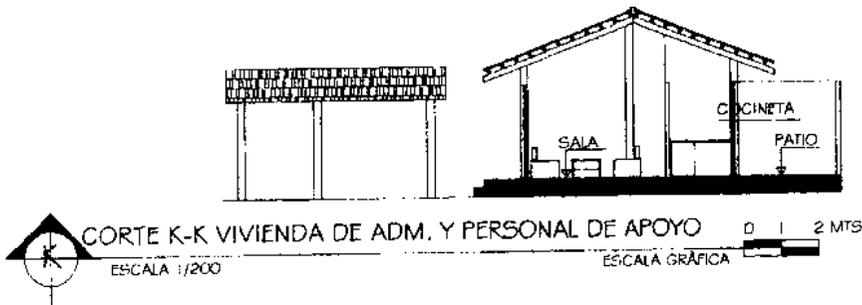
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
PLANTAS DE TALLER DE MANTENIMIENTO
Y LAVANDERIA Y GUARDIANIA
SECCIONES Y ELEVACIONES

DISEÑO:
JUAN C. VALLE R.
ESCALA:
INDICADA

N. DE HOJA
10
27





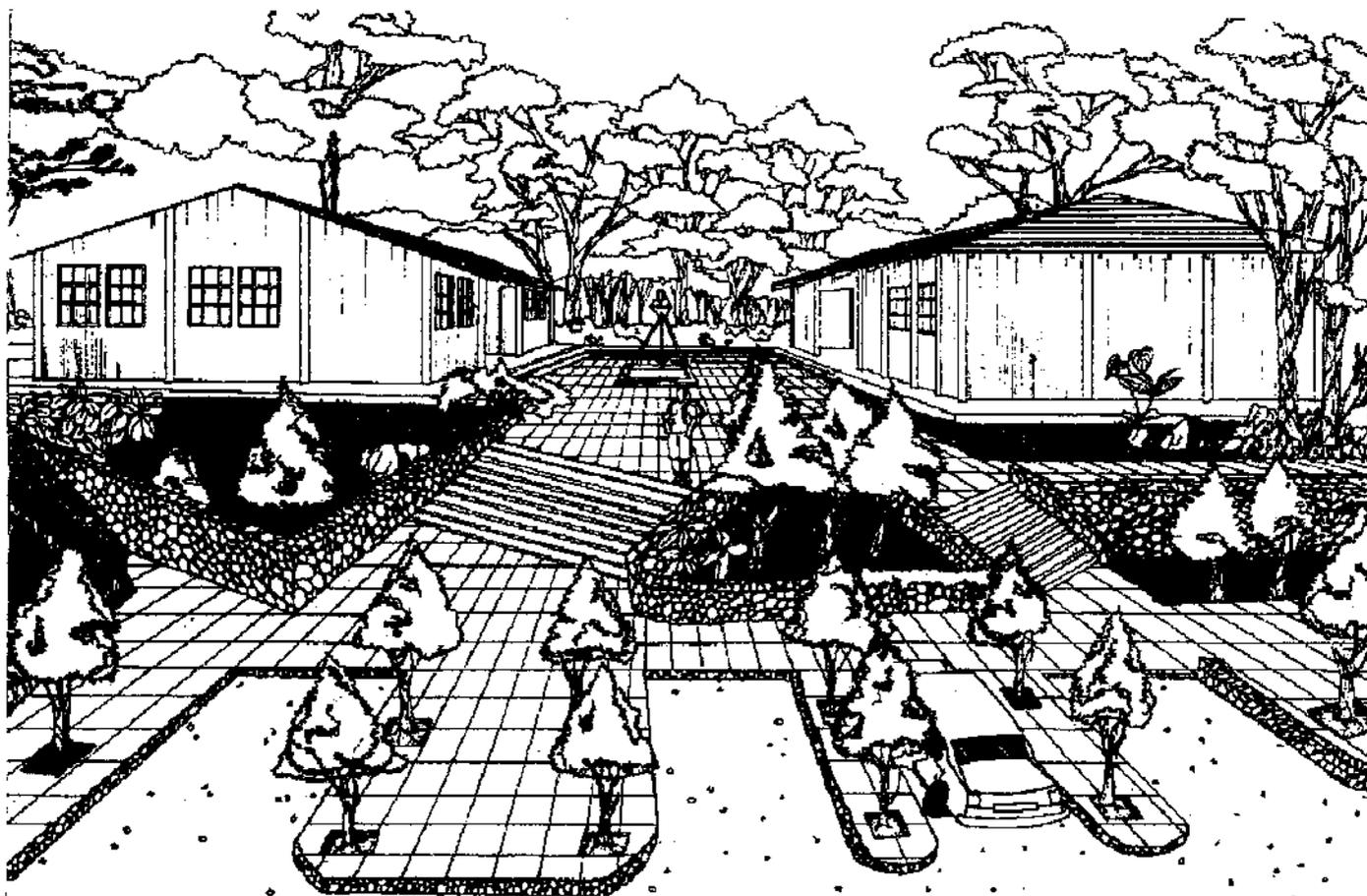
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
PLANTA DE GARITA INGRESO Y
MÓDULO DE SERVICIOS SANITARIOS
SECCIONES Y ELEVACIONES

DISEÑO:
JUAN C. VALLE R.
ESCALA:
INDICADA

N. DE HOJA
11
27





APUNTE DE INGRESO ADMINISTRACIÓN Y VESTÍBULO DE LLEGADA
 PARTE BAJA DEL VOLCÁN ACATENANGO, SUROESTE 2500 MSNM.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
 PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
 APUNTE DE ADMINISTRACIÓN Y
 VESTÍBULO DE LLEGADA

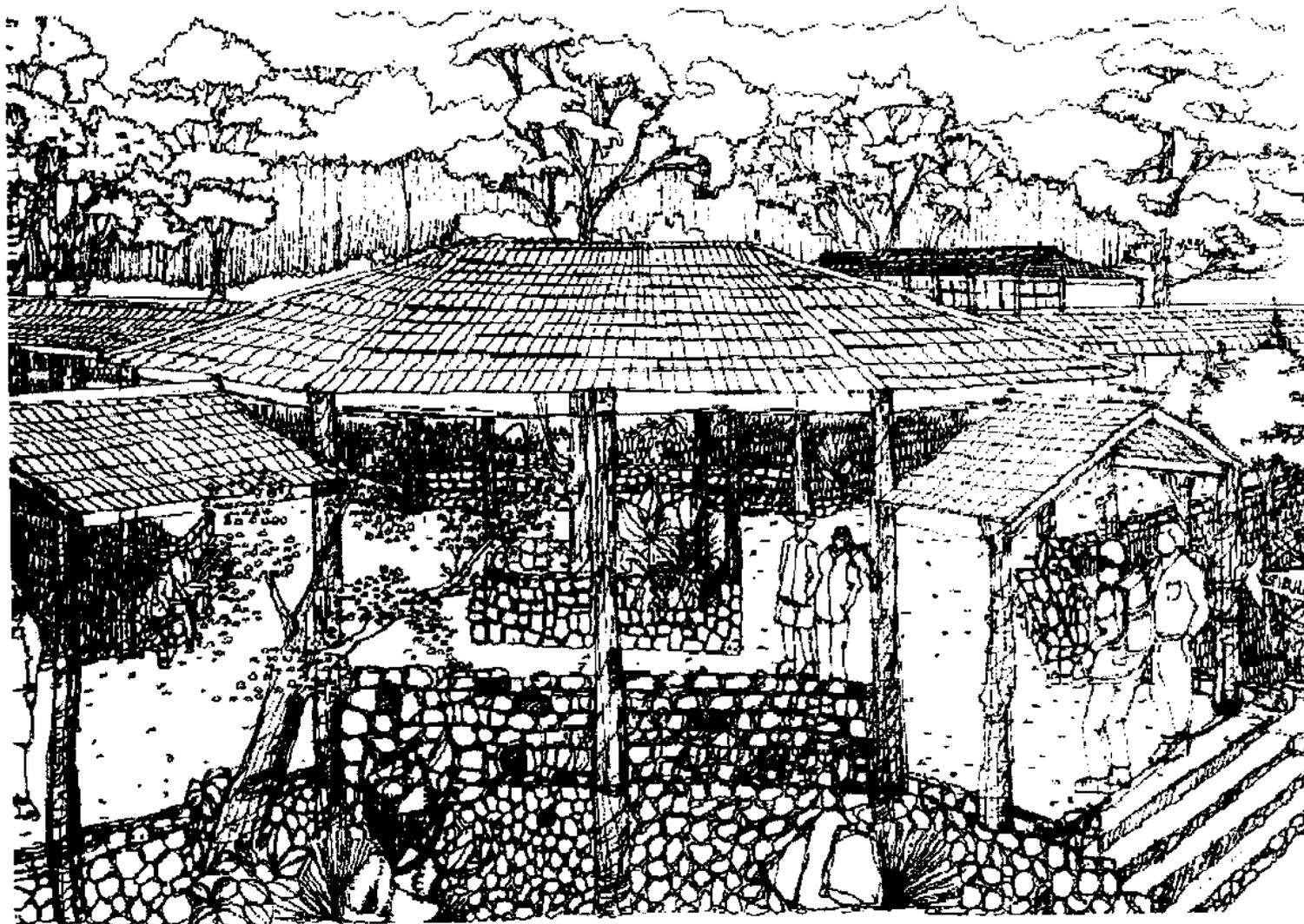
DISEÑO:
 JUAN C. VALLE R.
 ESCALA:
 INDICADA

N. DE HOJA

12

27





APUNTE DE VESTÍBULO CENTRAL

PARTE BAJA DEL VOLCÁN ACATENANGO, SUROESTE 2500 MSNM.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
 PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
 APUNTE DE VESTÍBULO CENTRAL
 PARTE I DE ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA

DISEÑO:
 JUAN C. VALLE R.
 ESCALA:
 INDICADA

N. DE HOJA

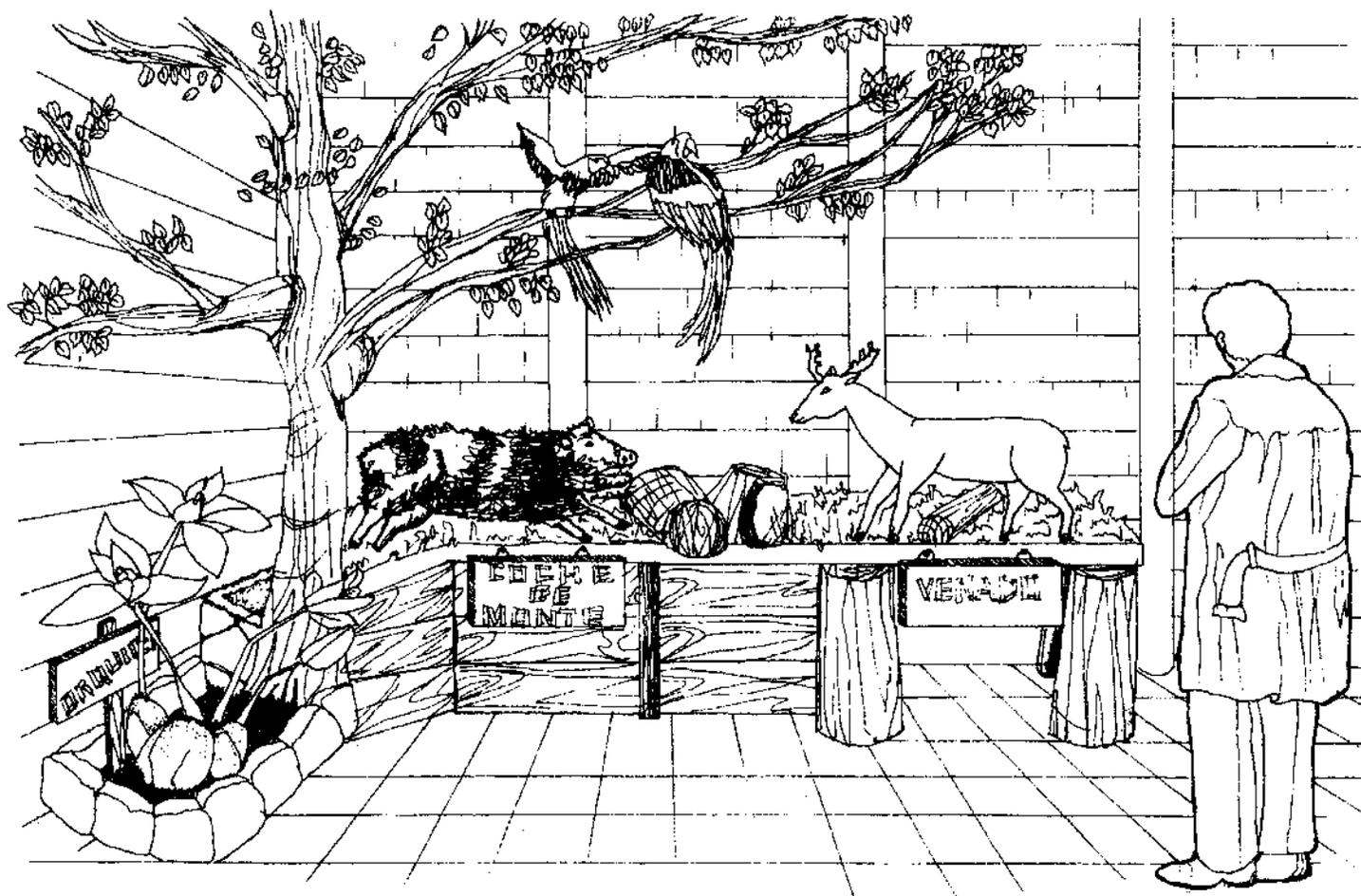
13

27



PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD
 Biblioteca

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



APUNTE INTERIOR SALÓN DE EXPOSICIONES
 PARTE BAJA DEL VOLCÁN ACATENANGO, SUROESTE 2500 MSNM.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
 PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
 APUNTE INTERIOR DE
 SALÓN DE EXPOSICIONES

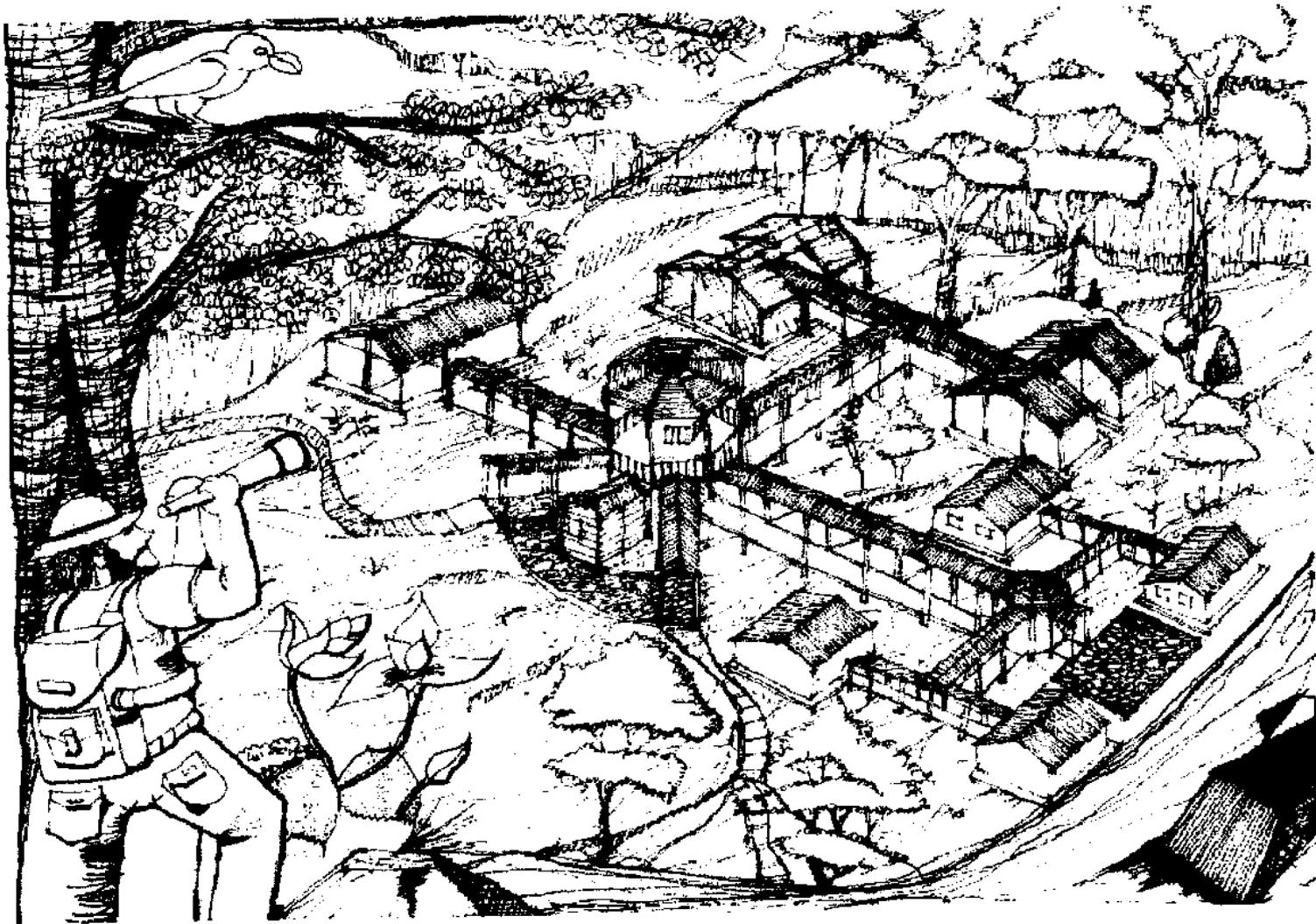
DISEÑO:
 JUAN C. VALLE R.
 ESCALA:
 INDICADA

N. DE HOJA

14

27





PERSPECTIVA

PARTE I | ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA

PARTE MEDIA DEL VOLCÁN ACATENANGO SUROESTE 3200 MSNM

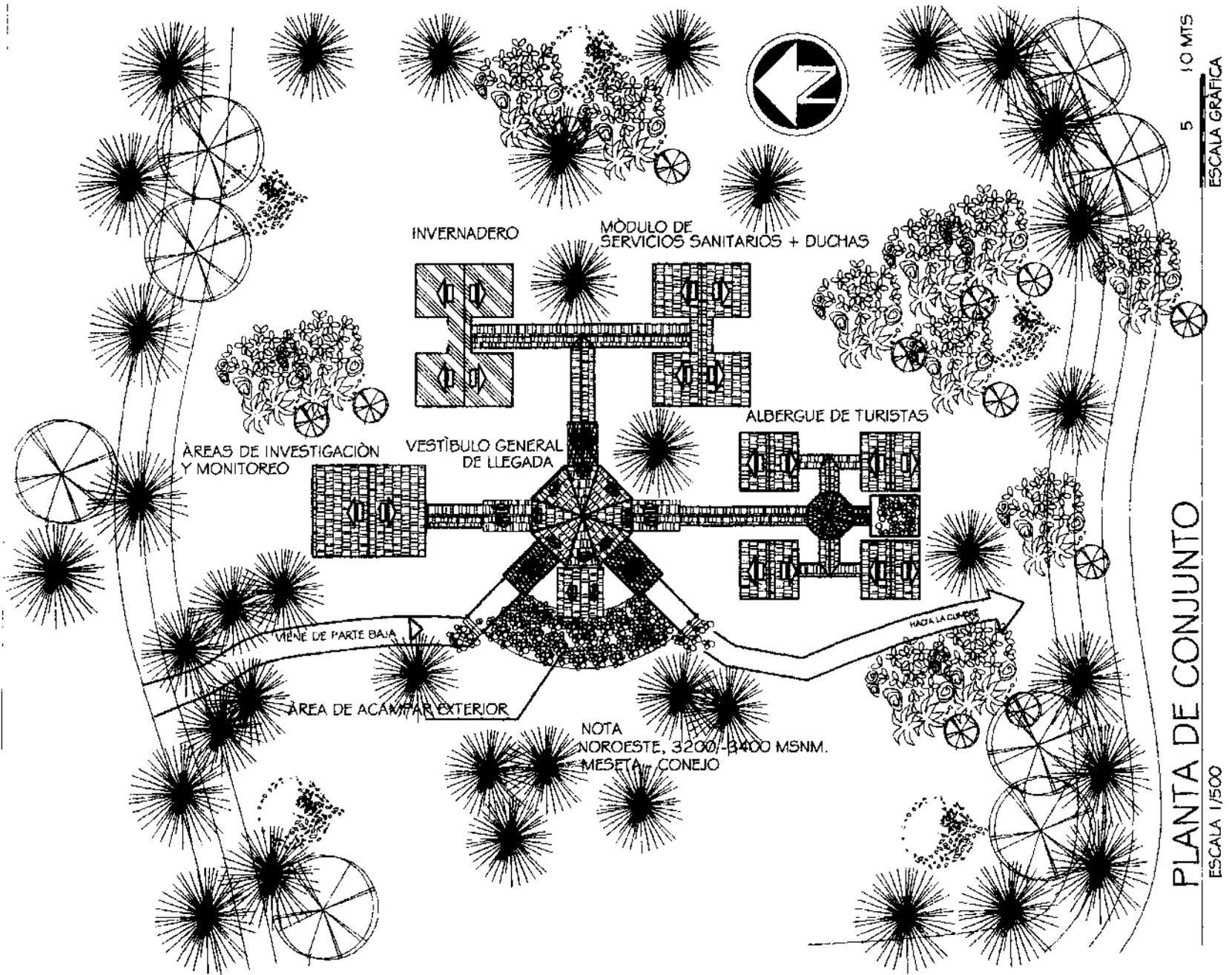
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
 PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
 PERSPECTIVA PARTE II DE
 ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA

DISEÑO:
 JUAN C. VALLE R. | 5
 ESCALA:
 INDICADA

N. DE HOJA
 5
 27





PLANTA DE CONJUNTO
ESCALA 1/500

ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
PARTE MEDIA DEL VOLCÁN ACATENANGO
PROYECTO PARTE II

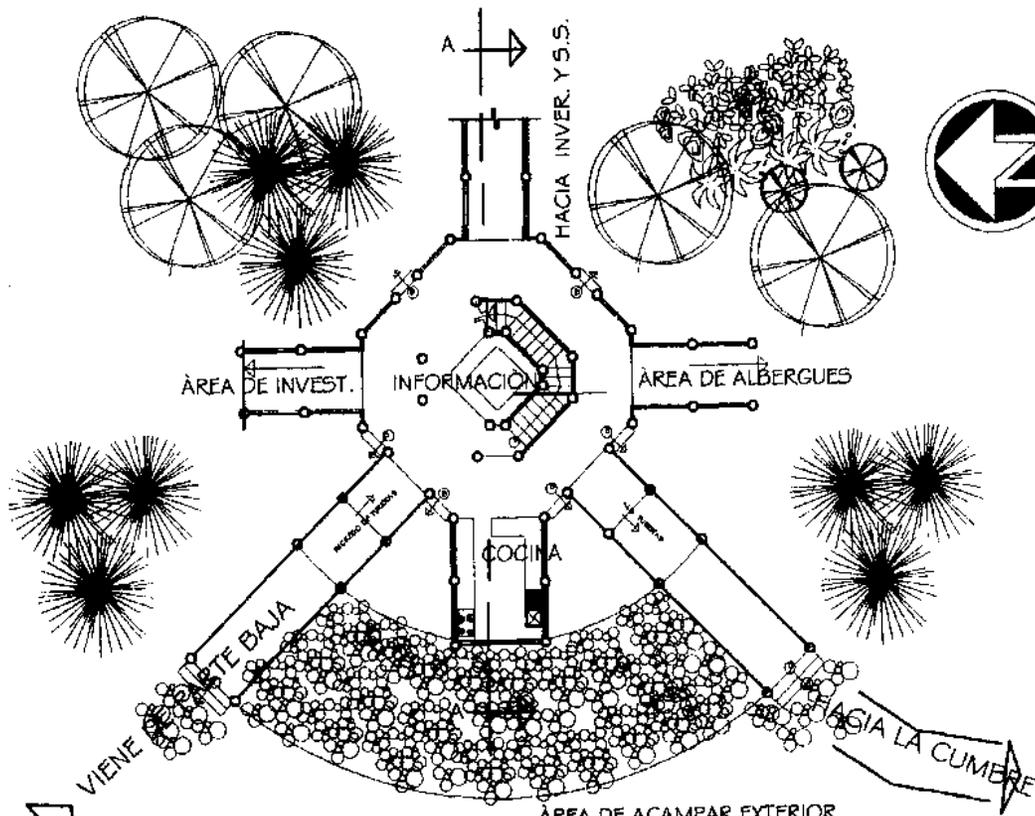
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
PLANTA DE CONJUNTO, PARTE MEDIA
PARTE II

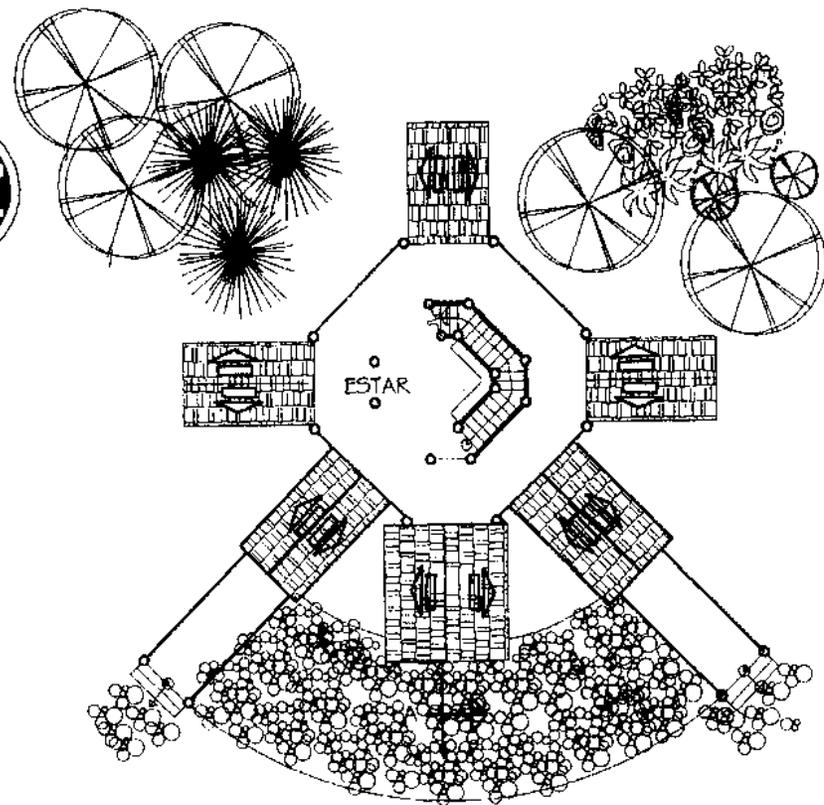
DISEÑO:
JUAN C. VALLE R.
ESCALA:
INDICADA

N. DE HOJA
16
27

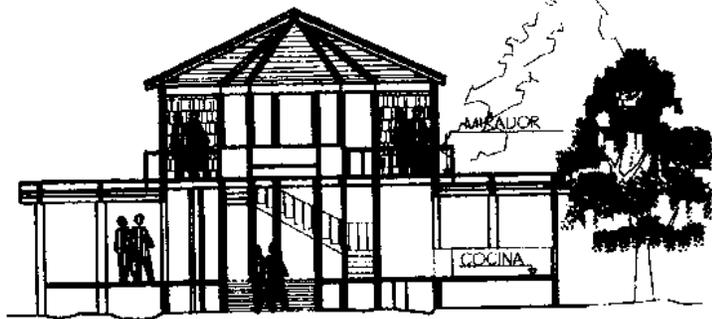




PLANTA BAJA VESTIBULO DE INGRESO
ESCALA 1/250
ESCALA GRAFICA 0 1 2 3 MTS.



PLANTA ALTA VESTIBULO DE INGRESO
ESCALA 1/250
ESCALA GRAFICA 0 1 2 3 MTS.



CORTE A - A. VESTIBULO DE INGRESO
ESCALA 1/250
ESCALA GRAFICA 0 1 2 3 MTS.



FACHADA VESTIBULO DE INGRESO
ESCALA 1/250
ESCALA GRAFICA 0 1 2 3 MTS.

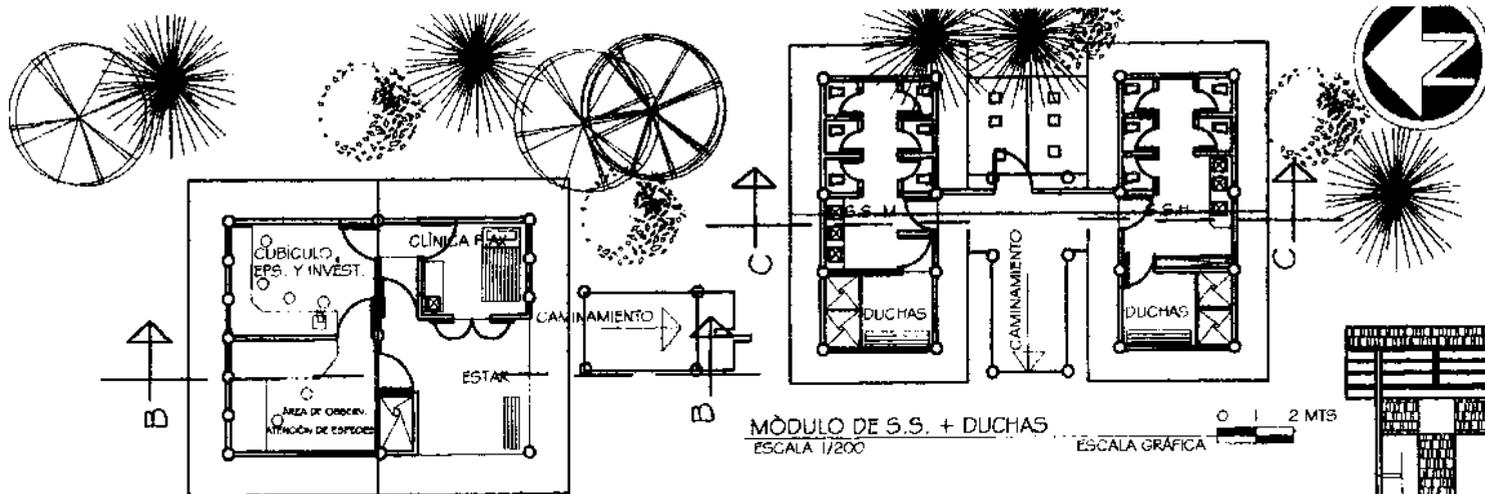
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
PLANTA, SECCIÓN Y FACHADAS DE
VESTIBULO DE INGRESO

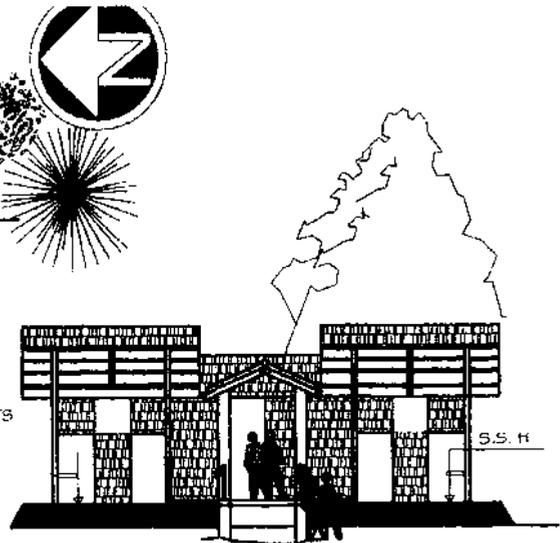
DISEÑO:
JUAN C. VALLE R.
ESCALA:
INDICADA

N. DE HOJA
17
27



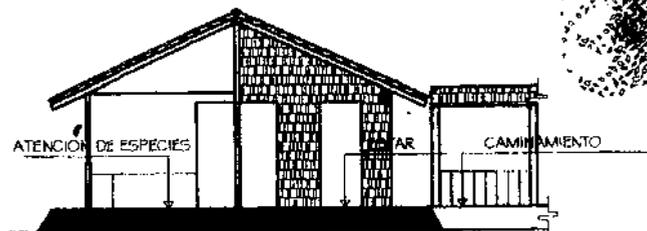


MÓDULO DE S.S. + DUCHAS
ESCALA 1/200 ESCALA GRÁFICA 0 1 2 MTS

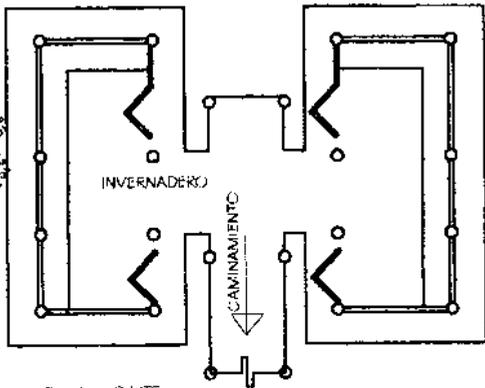


CORTE C-C MÓDULO DE S.S. + DUCHAS
ESCALA 1/200

PLANTA ÁREA DE INVEST. Y MONITOREO
ESCALA 1/200 ESCALA GRÁFICA 0 1 2 MTS



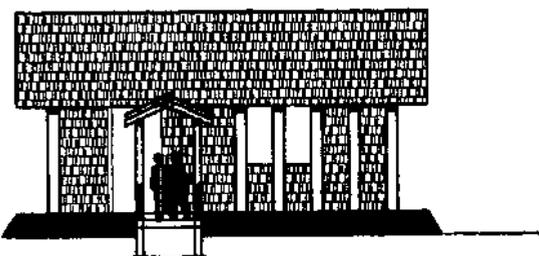
CORTE B-B' ÁREA DE INVEST. Y MONITOREO
ESCALA 1/200 ESCALA GRÁFICA 0 1 2 MTS



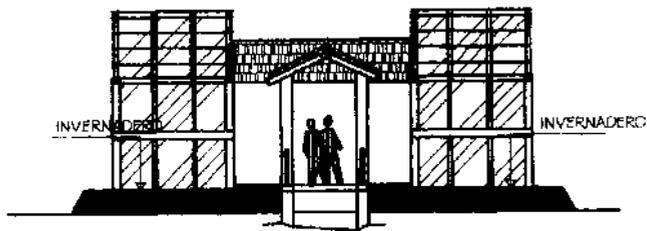
INVERNADERO
ESCALA 1/200 ESCALA GRÁFICA 0 1 2 MTS



FACHADA DE MÓDULO DE S.S. + DUCHAS
ESCALA 1/200



FACHADA ÁREA DE INVEST. Y MONITOREO
ESCALA 1/200 ESCALA GRÁFICA 0 1 2 MTS



FACHADA DE INVERNADERO
ESCALA 1/200 ESCALA GRÁFICA 0 1 2 MTS

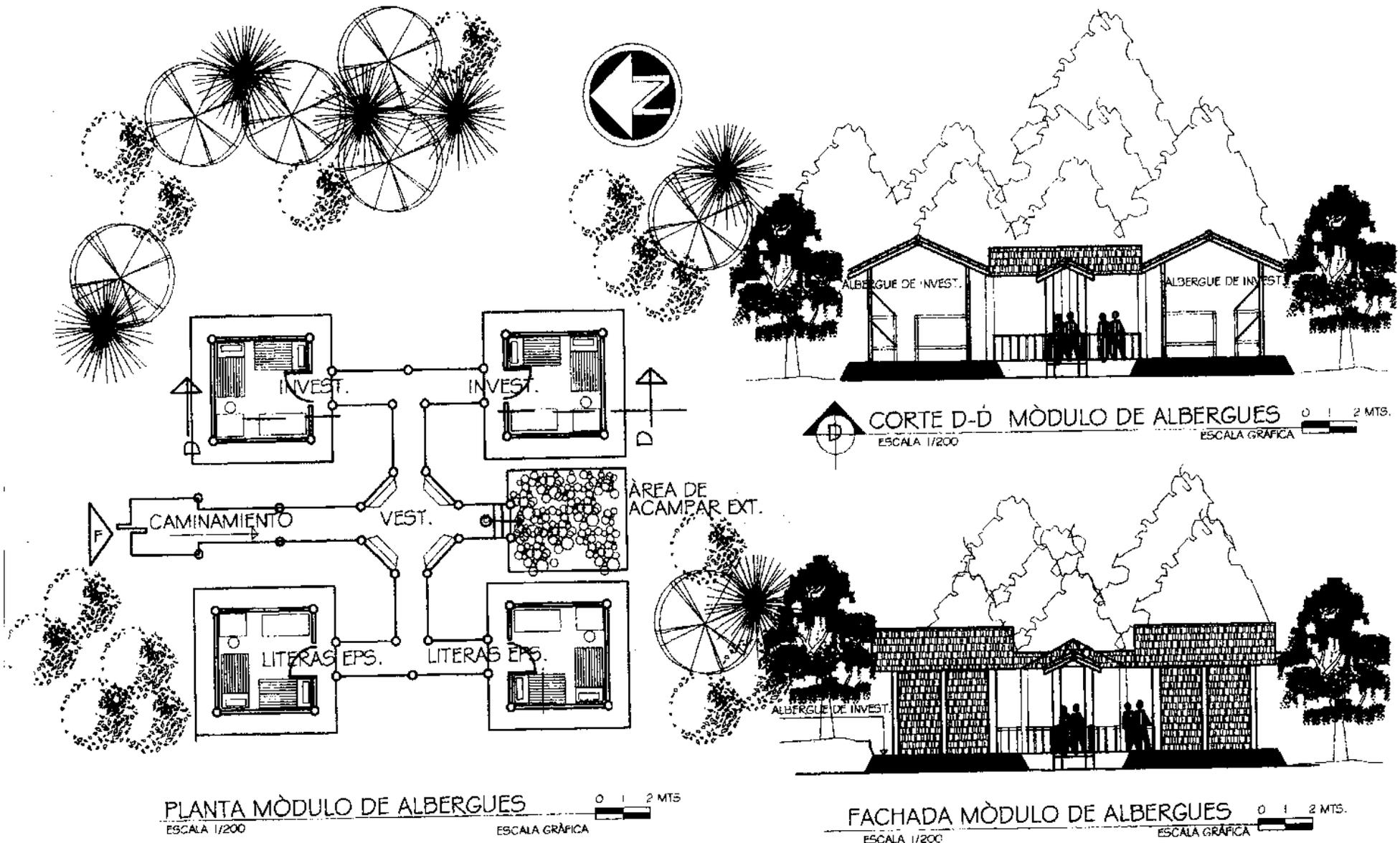
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
PLANTA, AREA DE INVESTIGADORES
MÓDULO DE SERVICIOS SANITARIOS
INVERNADERO (PLANTAS Y ELEVACIONES)

DISÑO:
JUAN C. VALLE R.
ESCALA:
INDICADA

N. DE HOJA
18 / 27





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
 PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
 PLANTA DE
 MÓDULO DE ALBERGUES
 SECCIONES Y FACHADAS.

DISEÑO:
 JUAN C. VALLE R.
 ESCALA:
 INDICADA

N. DE HOJA
 19
 27





APUNTE

**VESTÍBULO DE INGRESO Y MIRADOR
PARTE MEDIA DEL VOLCÁN ANTENANGO, 3200 MSNM.**

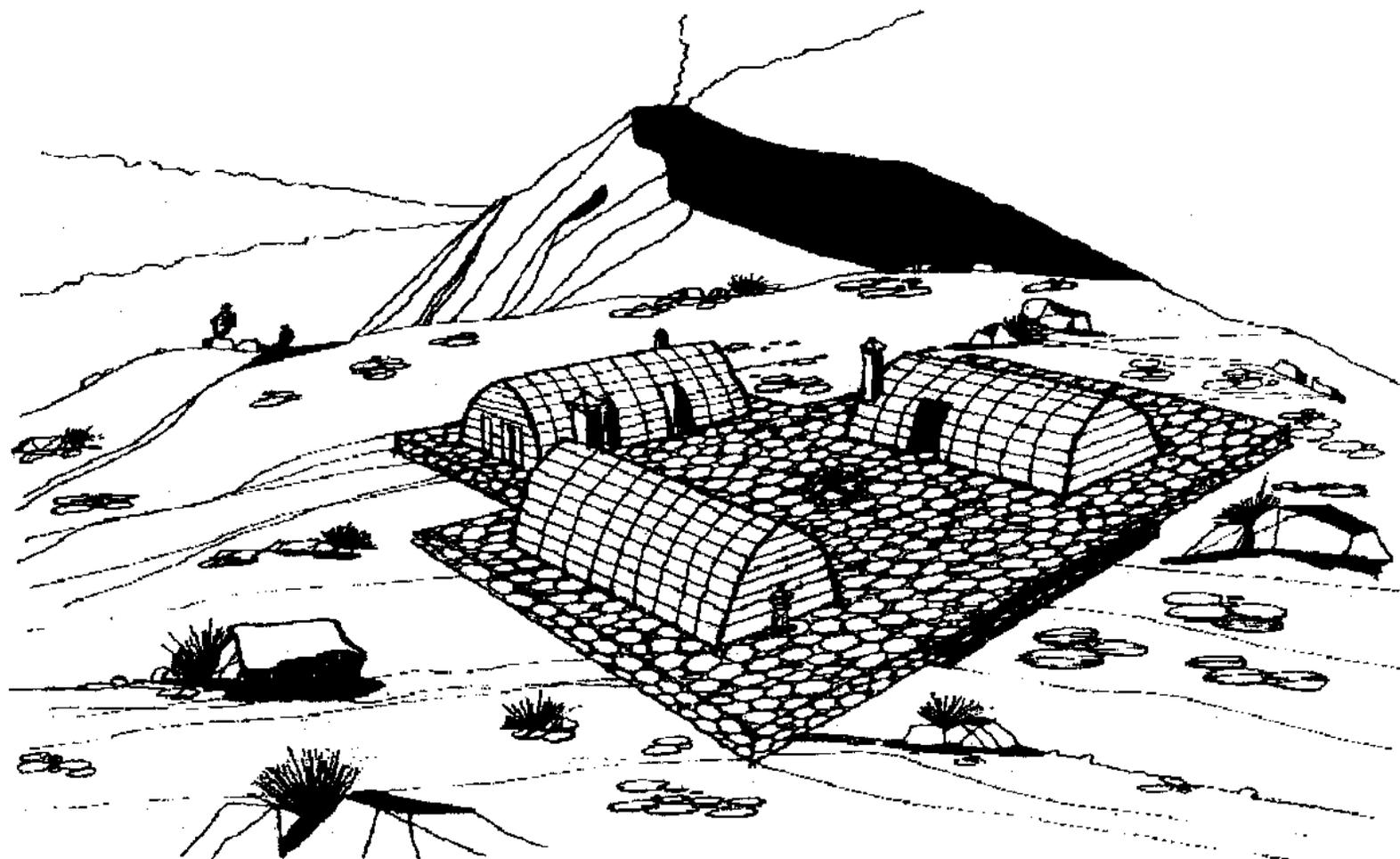
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
 PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
 VESTÍBULO DE LLEGADA
 INTERIOR DEL VOLCÁN PARTE II

DISEÑO:
 JUAN C. VALLE R.
 ESCALA:
 INDICADA

N. DE HOJA
 20 / 27





PERSPECTIVA

PARTE III DE ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA.
 PARTE ALTA DEL VOLCÁN ACATENANGO, SUROESTE... MSNM.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
 PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

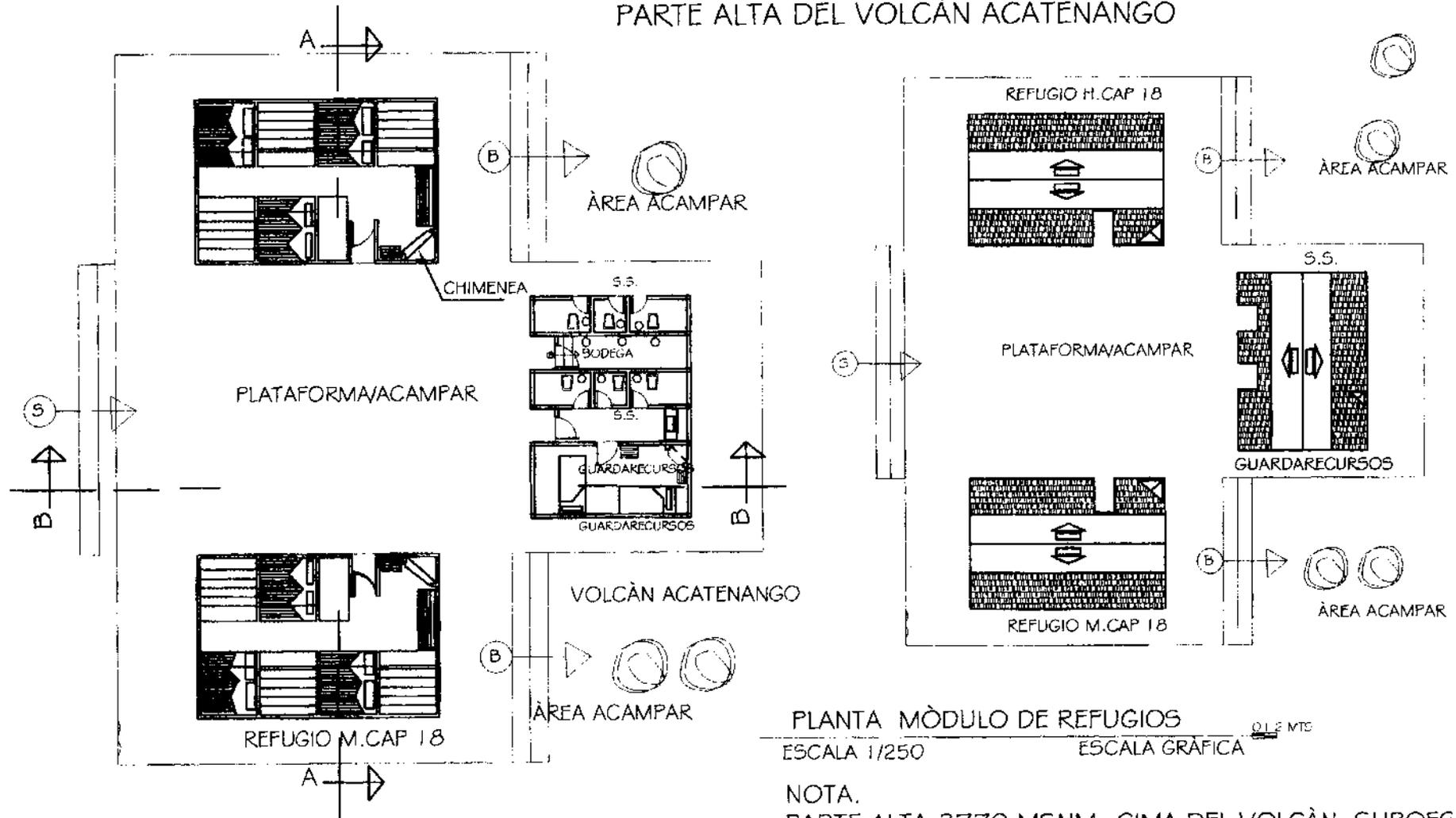
CONTIENE:
 PERSPECTIVA PARTE II
 INTERIOR DEL VOLCÁN ACATENANGO

DISEÑO:
 JUAN C. VALLE R.
 ESCALA:
 INDICADA

N. DE HOJA
 21 / 27



PROYECTO SITIO III ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA PARTE ALTA DEL VOLCÁN ACATENANGO



PLANTA MÓDULO DE REFUGIOS
ESCALA 1/200 ESCALA GRÁFICA 0 1 2 MTS

PLANTA MÓDULO DE REFUGIOS
ESCALA 1/250 ESCALA GRÁFICA 0 1 2 MTS

NOTA.
PARTE ALTA 3770 MSNM, CIMA DEL VOLCÁN, SUROESTE

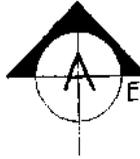
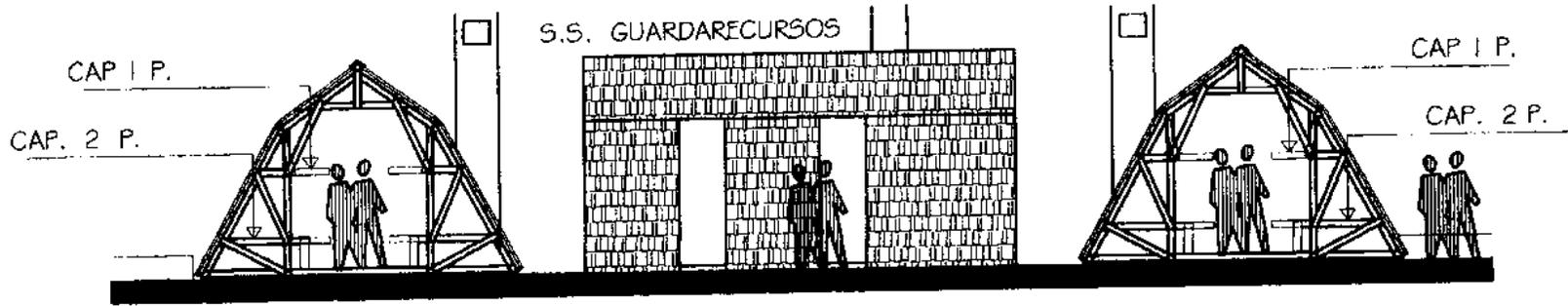
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
PLANTA DE CONJUNTO
MÓDULO DE REFUGIOS

DISEÑO:
JUAN C. VALLE R.
ESCALA:
INDICADA

N. DE HOJA
22 / 27

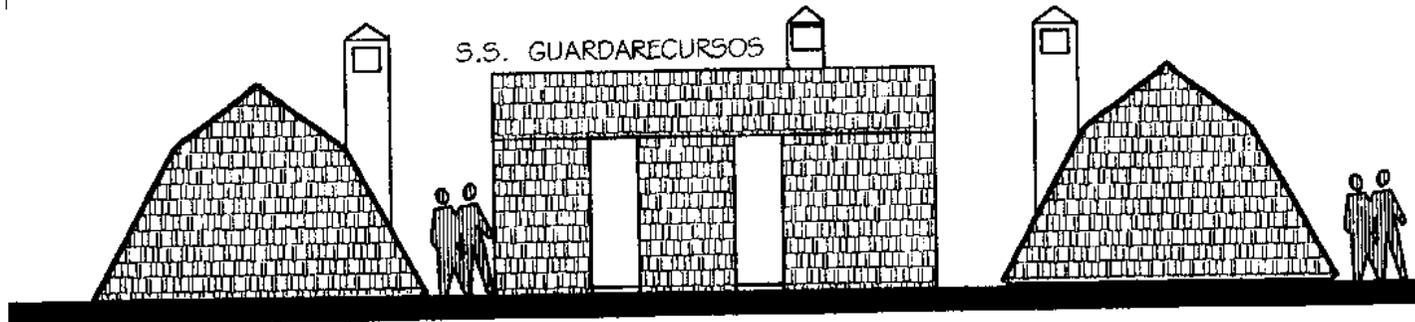




CORTE A-A' MÓDULO DE REFUGIOS

ESCALA 1/1 25

ESCALA GRÁFICA 0 1 2 MTS.



FACHADA DE MÓDULO DE REFUGIOS

ESCALA 1/1 25

ESCALA GRÁFICA 0 1 2 MTS.



CORTE B-B MÓDULO DE REFUGIOS

ESCALA 1/1 25

ESCALA GRÁFICA 0 1 2 MTS.

PROYECTO
 ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
 SITIO I I PARTE ALTA DEL VOLCÁN ACATENANGO

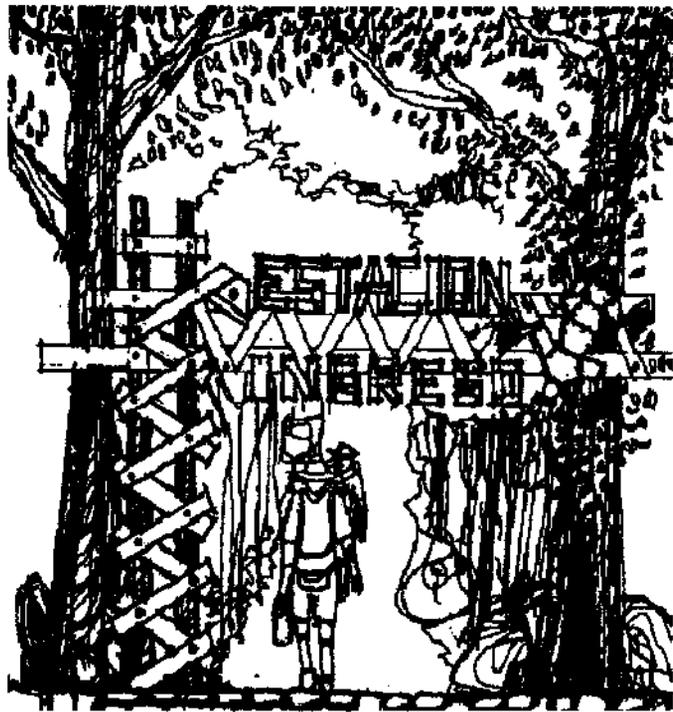
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
 PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
 SECCIONES Y ELEVACIONES
 MÓDULO DE REFUGIOS

DISEÑO:
 JUAN C. VALLE R.
 ESCALA:
 INDICADA

N. DE HOJA
 23 / 27





APUNTE UMBRAL PEATONAL
PARTE INTERIOR DEL VOLCÁN

APUNTE UMBRAL VEHICULAR
PARTE EXTERIOR DEL VOLCÁN

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
PLANTA DE
APUNTES DE SENDEROS
PEATONAL Y VEHICULAR

DISEÑO:
JUAN C. VALLE R.
ESCALA:
INDICADA

N. DE HOJA
24
27





APUNTE UMBRAL PEATONAL
SEÑALIZACION PARTE INTERIOR DEL VOLCÁN



APUNTE RESBALADERO
PARTE II INTERIOR DEL VOLCÁN

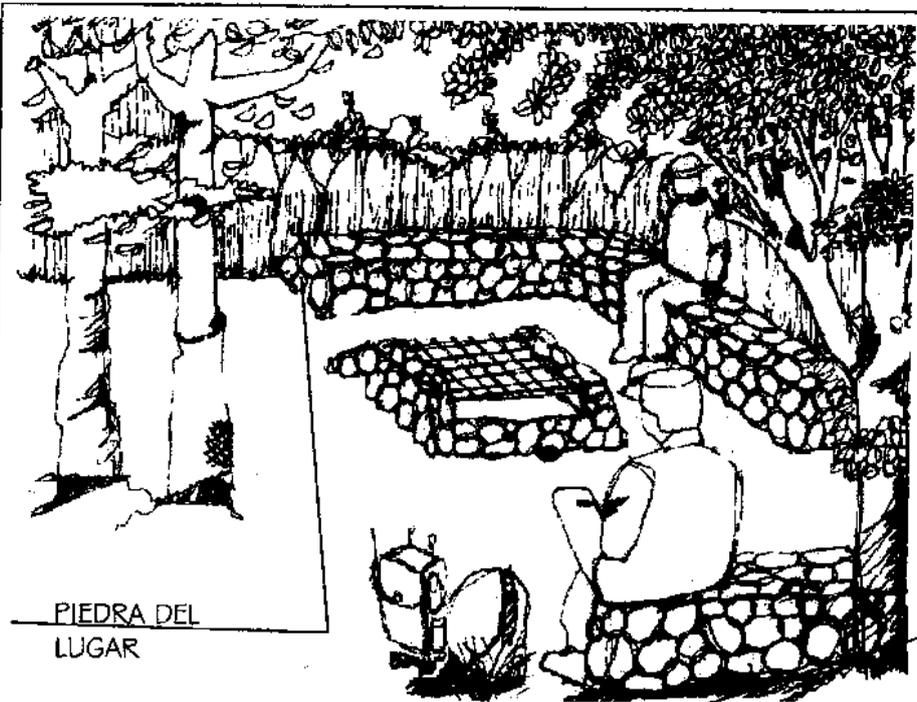
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
TRATAMIENTO DE SENDEROS
INTERIOR DEL VOLCÁN

DISEÑO:
JUAN C. VALLE R.
ESCALA:
INDICADA

N. DE HOJA
25 / 27





PIEDRA DEL LUGAR



CONSTRUCCIÓN DE GRADAS, TROZOS Y TABLA

BARANDA DE PALOS O TROZOS DEL LUGAR

APUNTE UMBRAL PEATONAL
PARTE INTERIOR DEL VOLCÁN

APUNTE INTERIOR TRATAMIENTO DE SENDEROS
VOLCÁN ACATENANGO

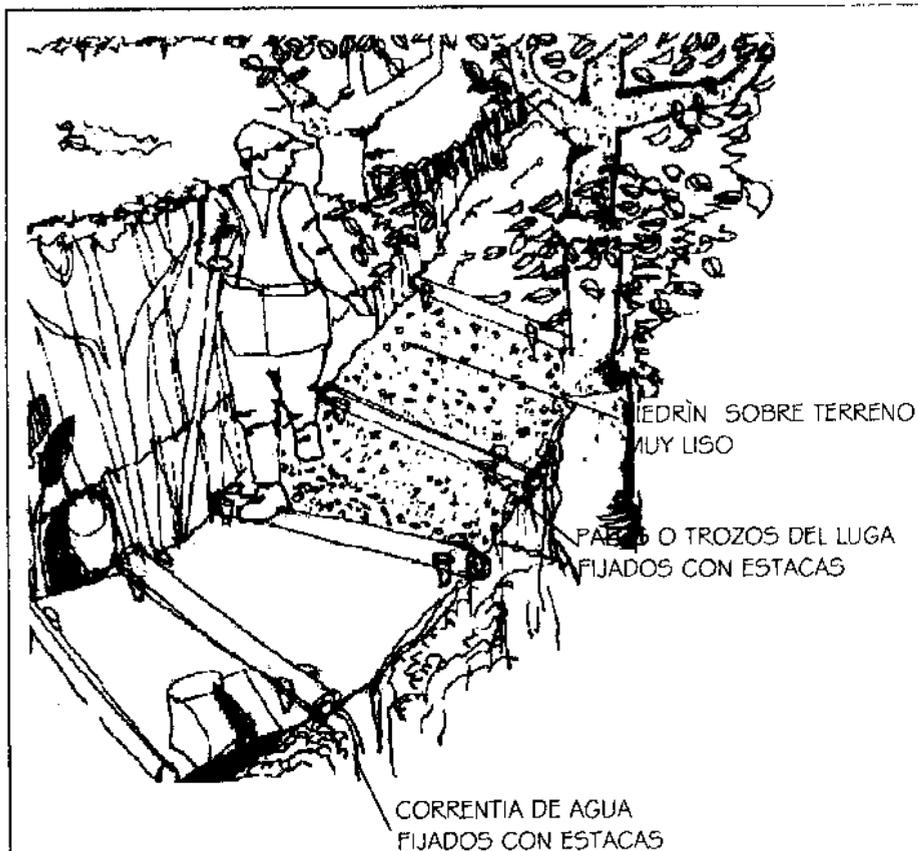
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
TRATAMIENTO DE SENDEROS
INTERIOR DEL VOLCÁN

DISEÑO:
JUAN C. VALLE R.
ESCALA:
INDICADA

N. DE HOJA
26
27





APUNTE TRATAMIENTO DE SENDEROS
PARTE INTERIOR DEL VOLCÁN

APUNTE CIMA DEL VOLCÁN
PARTE INTERIOR DEL VOLCÁN

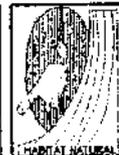
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTO DE TESIS: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA
PARA EL MANEJO DEL CONO VOLCÁNICO DE ACATENANGO

CONTIENE:
TRATAMIENTO DE SENDEROS
INTERIOR DEL VOLCÁN

DISEÑO:
JUAN C. VALLE R.
ESCALA:
INDICADA

N. DE HOJA

27
27



10.2 CONSTRUCCION:

Respecto al sistema constructivo, descrito en las premisas particulares constructivas, son materiales prefabricados, a modo de facilitar su construcción, colocación y traslado en la parte media 3,200 msnm. que es la más compleja. Existe la posibilidad, de rehabilitar un ingreso vehicular en una finca privada, que se aproxima a 3200 msnm. en la parte baja exterior al volcán, existen casos similares de construcciones como el caso de la escuela primaria, motivo por el cual se considero en dicho lugar la ubicación del proyecto, además se cuenta con instalaciones, básicas de infraestructura municipal. Luz, agua, drenajes.

10.3 FINANCIAMIENTO

Para la factibilidad de ejecución del proyecto, es necesario utilizar costos aproximados de construcción, considerando las funciones que realizará la Estación.

La fuente de financiamiento, quedará a cargo del ente asesor y ejecutor del área protegida (volcán Acatenango) dentro de las posibilidades del financiamiento tenemos:

□ Sector Privado:

Por medio de la Cámara de Comercio é Industria, solicitud de donaciones.

□ Sector Privado Internacional:

Donaciones y prestamos bilaterales no reembolsables.

□ Financiamiento

A través de las instituciones nacionales como: INGUAT, CONAP, apoyado por la USAC. A través de las facultades de Arquitectura, Ingeniería Civil y Agronomía.

□ Financiamiento a través de Ong's. Interesadas en apoyar este tipo de proyectos ambientales y de infraestructura.

A continuación en las páginas siguientes, se presenta el presupuesto global del costo de construcción de la Estación Biológica Científica en el Volcán de Acatenango,



CUADRO No. 40

PRESUPUESTO

A CONTINUACIÓN SE PRESENTA EL PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN POR PARTES DEL PROYECTO: ESTACIÓN BIOLÓGICA CIENTÍFICA

			PARTE I				
GRUPO Y FUNCIÓN	AMBIENTE	ÁREA EN M2	COSTO DE MATERIALES	COSTO DE MANO DE OBRA	10% DE IMPREVISTOS MÁS TRANSPORTE	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
ADMINISTRACIÓN	GARITA DE CONTROL	6.00	Q 3,000.00	Q 2,700.00	Q 3,270.00	Q 1,495.00	Q 8,970.00
	PARQUEO	440.00	Q 8,800.00	Q 7,920.00	Q 9,592.00	Q 59.80	Q 26,312.00
	ADM. CUARTO RADIO Y COMUNICACIÓN	30.00	Q 15,000.00	Q 13,500.00	Q 16,350.00	Q 1,495.00	Q 44,850.00
ÁREA DE PROTECCIÓN DEL VOLCÁN Y GUARDA RECURSOS	TALLER DE MANTENIMIENTO Y LAVANDERIA	76.00	Q 38,000.00	Q 34,200.00	Q 41,420.00	Q 1,495.00	Q 113,620.00
	VIVIENDA DE GUARDIÁN	40.00	Q 20,000.00	Q 18,000.00	Q 21,800.00	Q 1,495.00	Q 59,800.00
	VIVIENDA DE ADMINISTRADOR	60.00	Q 30,000.00	Q 27,000.00	Q 32,700.00	Q 1,495.00	Q 89,700.00
ÁREA DE CENTRO DE VISITANTES EDUCACIÓN AMBIENTAL	VESTIBULO GENERAL DE LLEGADA	103.00	Q 41,200.00	Q 37,080.00	Q 44,908.00	Q 1,196.00	Q 123,188.00
	SALÓN DE USOS MÚLTIPLES	192.00	Q 96,000.00	Q 88,400.00	Q 104,640.00	Q 1,495.00	Q 287,040.00
	COMEDOR	80.00	Q 44,000.00	Q 39,600.00	Q 47,960.00	Q 1,644.50	Q 131,560.00
	SALON DE EXPOSICIONES	53.00	Q 28,500.00	Q 23,850.00	Q 30,885.00	Q 1,570.47	Q 83,235.00
	BIBLIOTECA	105.00	Q 52,500.00	Q 47,250.00	Q 57,225.00	Q 1,495.00	Q 156,975.00
ÁREA DE INVESTIGACIÓN	MÓDULO DE S.S.H + M+ DUCHAS	48.00	Q 24,500.00	Q 22,050.00	Q 26,705.00	Q 1,526.15	Q 73,255.00
	TALLERES DE INVESTIGACIÓN	106.00	Q 53,000.00	Q 47,700.00	Q 57,770.00	Q 1,495.00	Q 158,470.00
	INVERNADERO	64.00	Q 12,800.00	Q 11,520.00	Q 13,952.00	Q 598.00	Q 38,272.00
	CAMINAMIENTO	397.00	Q 13,950.00	Q 12,555.00	Q 15,205.50	Q 105.06	Q 41,710.50
TOTALES			Q 16,950.00	Q 431,325.00	Q 524,382.50	Q 18,659.98	Q 1,436,957.50

			PARTE II				
GRUPO Y FUNCIÓN	AMBIENTE	ÁREA M2	COSTO DE MATERIALES	COSTO DE MANO DE OBRA	15% DE IMPREVISTOS MÁS TRANSPORTE	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
ÁREA DE CENTRO DE VISITANTES Y PROTECCIÓN AL VOLCÁN	VESTIBULO DE INGRESO, MIRADOR	134.00	Q 87,100.00	Q 78,390.00	Q 24,823.50	Q 1,420.25	Q 190,313.50
	MÓDULO DE S.S.H + M+ DUCHAS	42.00	Q 24,500.00	Q 19,350.00	Q 6,577.50	Q 1,200.85	Q 50,427.50
ÁREA DE INVESTIGACIÓN Y MONITOREO	TORRES DE OBSERVACIÓN Y VIGILANCIA	16.00	Q 500.00	Q 450.00	Q 142.50	Q 68.28	Q 1,092.50
	ÁREA DE ATENCIÓN Y OBSERVACIÓN DE INVERNADERO	70.00	Q 35,000.00	Q 31,500.00	Q 9,975.00	Q 1,092.50	Q 76,475.00
ÁREA DE ALBERGUES	MÓDULO DE ALBERGUE DE TURISTAS E	80.00	Q 40,000.00	Q 38,000.00	Q 11,700.00	Q 1,121.25	Q 89,700.00
	PLATAFORMA Y ÁREA DE ACAMPAR AL EXT	20.00	Q 2,000.00	Q 1,800.00	Q 570.00	Q 218.50	Q 4,370.00
	CORREDOR	140.00	Q 17,500.00	Q 15,750.00	Q 4,987.50	Q 273.13	Q 38,237.50
TOTALES			Q 218,600.00	Q 196,040.00	Q 62,196.00	Q 5,831.56	Q 476,836.00

GRUPO Y FUNCIÓN	AMBIENTE	AREA M2	PARTE II				
			COSTO DE MATERIALES	COSTO DE MANO DE OBRA	16% DE IMPREVISTOS MÁS TRANSPORTE	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
ÁREA DE VISITANTES Y PROTECCIÓN AL VOLCÁN	REFUGIO DE MUJERES	44.00	Q 8,800.00	Q 7,920.00	Q 2,508.00	Q 437.00	Q 19,228.00
	REFUGIO DE HOMBRES	44.00	Q 8,800.00	Q 7,920.00	Q 2,508.00	Q 437.00	Q 19,228.00
	PLATAFORMA PARA ACAMPAR	150.00	Q 2,250.00	Q 2,025.00	Q 641.25	Q 32.78	Q 4,916.25
	REFUGIO DE GUARDA RECURSOS	44.00	Q 8,800.00	Q 7,920.00	Q 2,508.00	Q 437.00	Q 27,500.00
TOTALES			Q 28,650.00	Q 25,785.00	Q 8,185.25	Q 1,343.78	Q 70,872.25

RESUMEN DE COSTOS DEL PROYECTO

PARTE I	Q 1,436,957.50
PARTE II	Q 533,646.00
PARTE III	Q 70,872.25
TOTAL	Q 2,041,475.75

MONTO TOTAL DEL PROYECTO : DOS MILLONES CUARENTIUN MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO QUETZALES CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS.



10.2 PREIMPACTO AMBIENTAL

LA MATRIZ ELABORADA PARA IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO, SE BASA EN LA MATRIZ DE LEOPOLD Y Y LA DEL BANCO CENTROAMERICANO DE INTEGRACIÓN ECONÓMICA (BCIE), ADECUÁNDOLAS AL MISMO. SE TOMA COMO PRINCIPIO DE LA RELACIÓN, EL CRIADO ENTRE LOS FACTORES AMBIENTALES CON LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

A CONTINUACIÓN, SE PRESENTA, EL ESTUDIO DE PREIMPACTO AMBIENTAL, EN LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO, LUGAR DONDE SE UBICA LA MAYOR CANTIDAD DE IMPACTO DE INFRAESTRUCTURA DE LA ESTACIÓN BIOLÓGICA.

SE ASUMIÓ EL SIMBOLO " + ", PARA LOS IMPACTOS POSITIVOS " - " PARA LOS IMPACTOS NEGATIVOS, Y " 0 " PARA LAS ACTIVIDADES QUE PUEDEN PROVOCAR RIESGOS DE IMPACTO.

CUADRO N. 41

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ACTIVIDADES BÁSICAS DEL PROYECTO

FACTORES AMBIENTALES	A CONSTRUCCIÓN				A FUNCIONAMIENTO								C. ACTIVIDADES FUTURAS				
	ANÁLISIS DEL SITIO	LIMPIEZA DE SITIO	MOVIMIENTO DE TIERRAS	CONSTRUCCIÓN	INSTALACIONES HIDRÁULICAS	INSTALACIONES SANITARIAS	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	PREPARACIÓN DE ALIMENTOS	DESECHOS SÓLIDOS	ÁREA DE REFUGIOS	ÁREA DE ADMON. Y SERVICIOS	RESBALADEROS	TRANSPORTE	AMPLIACIÓN	ABANDONO	CAMBIO DE CALIDAD	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
AGUA	1 SUPERFICIALES	0	0	0	+	+	+		0	0	+	+		+	0	+	0
	2 SUBTERRANEAS	+				+	+		0	0	0	0			0	+	0
SUELO	3 TOPOGRAFÍA	+	+		+	+	+										
	4 MOV. DE TIERRAS	+		+													
	5 COMPATIBILIDAD	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	0	0	
ATMOS- FERA	6 USO POTENCIAL	+		+	+			+		+							
	7 VIENTOS	+			+			+	+		+						
ECO- SISTEMA	8 CLIMA	+				+		+		+	+						
	9 FAUNA TERRESTRE	+			+										+	0	0
SOCIO- ECONÓMICA	10 FLORA TERRESTRE	+			+										+	0	0
	11 FLORA ACUÁTICA	+			+							0	0	+	0	0	
	12 FAUNA ACUÁTICA	+			+							0	0	+	0	0	
SOCIO- ECONÓMICA	13 MANO DE OBRA	+	+	+	+	+	+		+	+	+			+	0	0	
	14 INFRAESTRUCTURA	+		-	+	+	+		+	+	-			+	0	0	
	15 IMAGEN	+		-	+	+	+		+	+	+			+	0	0	



10.4 RESULTADOS DE MANEJO

A continuación se presenta, la propuesta de senderos, zonificación de Áreas del volcán, de categorización del volcán, y consideraciones de manejo. Esto basado en los estudios de la zonas de vida y comunidades vegetales establecidas en el volcán Acatenango, se utilizó la metodología expuesta en el capítulo I.

10.4.1 PROPUESTA DE SENDEROS ECOTURÍSTICOS

Según observación, entrevistas etc. existe variedad de senderos para escalar el volcán, siendo estos formados por la misma naturaleza o por campesinos, algunos de ellos cerrados por el crecimiento de la maleza o vegetación del volcán.

El volcán Acatenango por ser un volcán escarpado y contener aún zonas arbóreas de gran extensión, La longitud de los senderos es larga, e incluso se debe tener cierta preparación física para realizar dicho recorrido.

Los senderos actuales, realizados por los campesinos del lugar, cuentan con el visto bueno de la Federación de Andinismo.

La propuesta de senderos ecoturísticos de la presente tesis, se dividirán en dos tipos: a) Recorrido externo y b) Recorrido interno.

10.4.1.1 RECORRIDO EXTERNO

Como el volcán Acatenango es un atractivo con gran belleza natural y paisajista, cercano de Antigua Guatemala, se propone que forme parte del recorrido turístico del circuito Antigua Guatemala y sus interconexiones o en su escala más amplia, la región V, ya que existe una vía o carretera transitable, entorno al volcán Acatenango y Fuego, que comunican los departamentos de Antigua Guatemala, y Escuintla vía el municipio de San Pedro Yepocapa y Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla. Y por el otro extremo ruta municipio de Alotenango comunicándose también con el departamento de Escuintla.

Se propone explotar este recorrido pues las vías mencionadas anteriormente se encuentran en el proceso final de su construcción, y se encuentran habilitadas, convirtiéndose en vías que facilitan el transporte de comercio entre Antigua y Escuintla ver circuitos turísticos en página 22.

En esta carretera se construirán umbrales de estructura de madera en puntos estratégicos, donde se espera que cause sensación de respeto al ingresar al área protegida, la cual estará velada por la policía municipal normando las velocidades y la carga. Ver página 168.

10.4.1.2 RECORRIDO INTERNO

Éste consiste en diferentes accesos al volcán. Los cuales se adecuan a los gustos y preferencias de los usuarios. La comunidad que habita alrededor del



volcán a realizados diferentes caminos que conducen hacia la cima del volcán, los recomendados por la Federación de Andinismo son los ubicados por La Soledad, San José Calderas y Yepocapa.

El más corto y conocido es el ubicado en el parcelamiento llamado La Soledad Acatenango. Existe otro sendero como el que se encuentra en el lugar o poblado llamado El Melgar, por el municipio de san Juan Alotenango. Por el lado de Antigua existe otro ingreso al volcán, es un camino vehicular privado, el cual llega aproximadamente a 3600, msnm. Solamente es transitable en vehículo de doble transmisión.

SENDEROS PROPUESTOS

- ❑ El primero dirigido a usuarios con intereses de ascender a la cima, se propone utilizar el recorrido más corto, éste da inicio por La Soledad. Tiempo de asenso aproximado de 6 a 8 horas. ver mapa 11 P. 179.
- ❑ El segundo dirigido a alpinistas, entrelazando el recorrido llamado la Triple Acatenango - Fuego.
- ❑ El tercero de interés educativo y científico. Los recorridos están dirigidos a usuarios particulares que tienen interés por conocimientos de flora y fauna.

10.4.1.2.a CARACTERÍSTICAS DE SENDERO LA RUTA LA SOLEDAD -CIMA.

La ruta de ascenso a la cima del volcán por el sendero Soledad es el más escarpado y el más corto, recomendado por la Federación de Andinismo. Cuenta con 3 lugares de descanso llamados: El Conejito, luego El Conejo o Meseta. (Lugar en donde se puede pasar la noche) y el último la cima del volcán Acatenango a una altura de 3,770 msnm. El sendero estará bien definido, identificado y orientado, con indicaciones de posibles peligros y que hacer en caso de emergencia.

10.2.1.2.b SENDERO DENOMINADO RUTA TRIPLE.

Este sendero o recorrido, es diseñado por la Federación de Andinismo, ruta YEPOCAPA, ACATENANGO, FUEGO. Está dirigido a alpinistas profesionales o personas con experiencia en este tipo de recorridos, tiene un alto grado de dificultad para montañistas. Tiempo de duración aproximado de 2 días, según sea el caso. En la actualidad debido a las erupciones del volcán de Fuego, no es recomendable según el INSIVUMENH. Este recorrido es muy interesante desde todo punto de vista ya que esta zona se encuentra entre el volcán de Acatenango y el de Fuego, es la que conserva gran potencial arbóreo y por lo mismo alberga la mayor parte de la fauna existente, de alguna manera las especies se sienten protegidas.



10.4.1.2.c SENDEROS CON INTERÉS EDUCATIVO - CIENTÍFICO.

Se proponen en el contorno del volcán, según lo que se desea observar e investigar, estos senderos por ser muy largos, tendrán que recorrerse por etapas, teniendo espacios definidos y señalizados para descanso e incluso para pernoctar, dichos recorridos también servirán para circulación personal de guardarecursos, y turistas que así lo deseen.

Dentro de los atractivos de observación, aparte del ambiente de bosque nuboso, se proponen recorridos de interpretación de la gran variedad de especies de orquídeas, en lo referente a fauna, se encuentran el pavo de cacho, pavas, el Quetzal, tucanes, venados, coche de monte, tepezcuintle, etc.

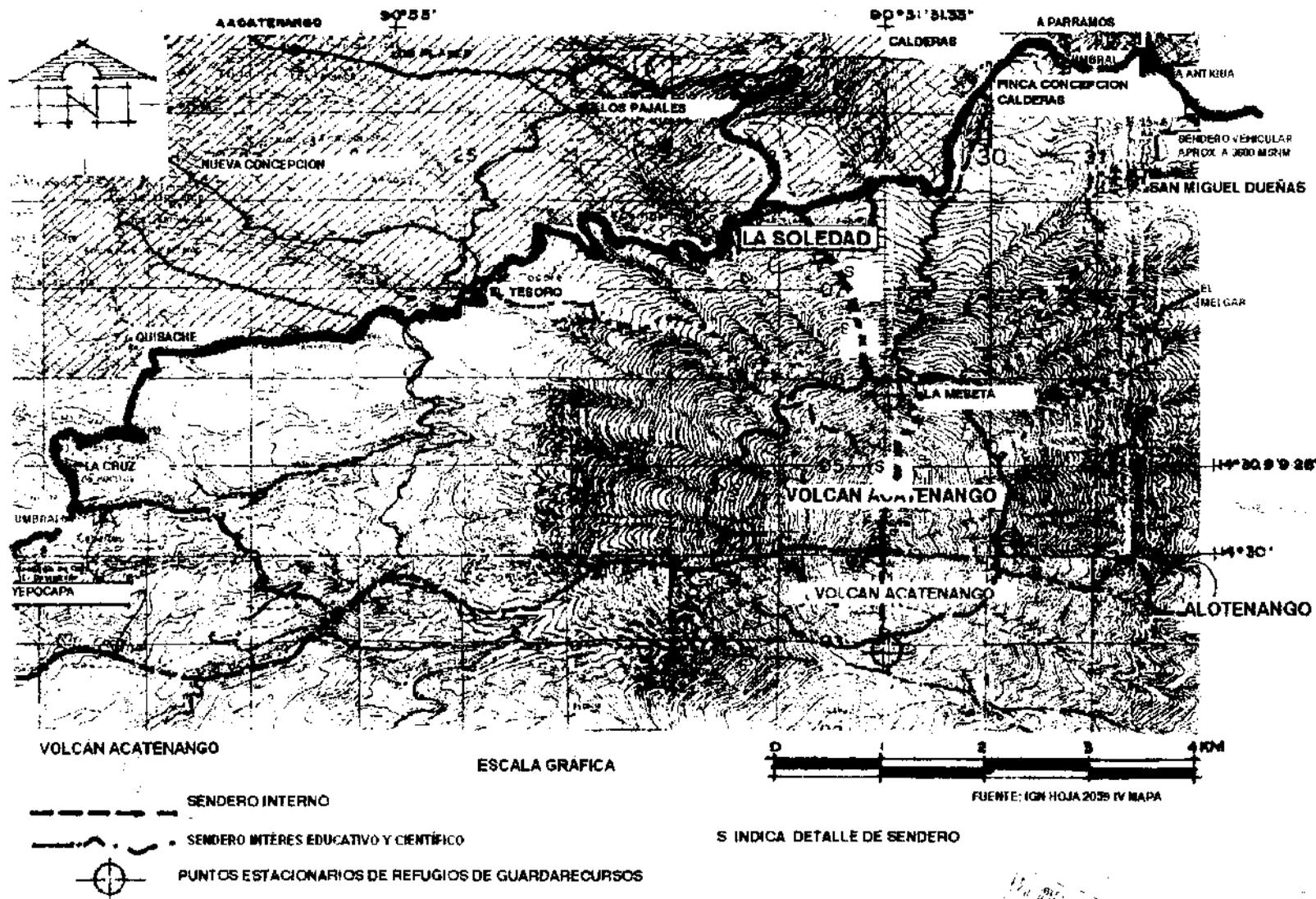
10.4.1.2.d CONSIDERACIONES SOBRE SENDEROS

El volcán tiene sus senderos formados por correntías de agua, los cuales son de ancho variable; según ubicación de árboles, la superficie de ésta la componen raíces existentes de los árboles, trozos, etc. En lo referente a la propuesta constructiva de senderos se estima conveniente respetar la naturaleza, cuando sea aprovechable el recurso natural. Desde luego, cuando el sendero represente peligro para el usuario, se tratará el sendero con barandas o pasamanos, tratamiento del suelo con trozos del lugar, estabilización de terrenos fangosos por medio del pedrín. La pendiente se evitará con senderos largos para minimizar la misma.

Se construirán umbrales de madera peatonales que señalicen los senderos. A lo largo del sendero se

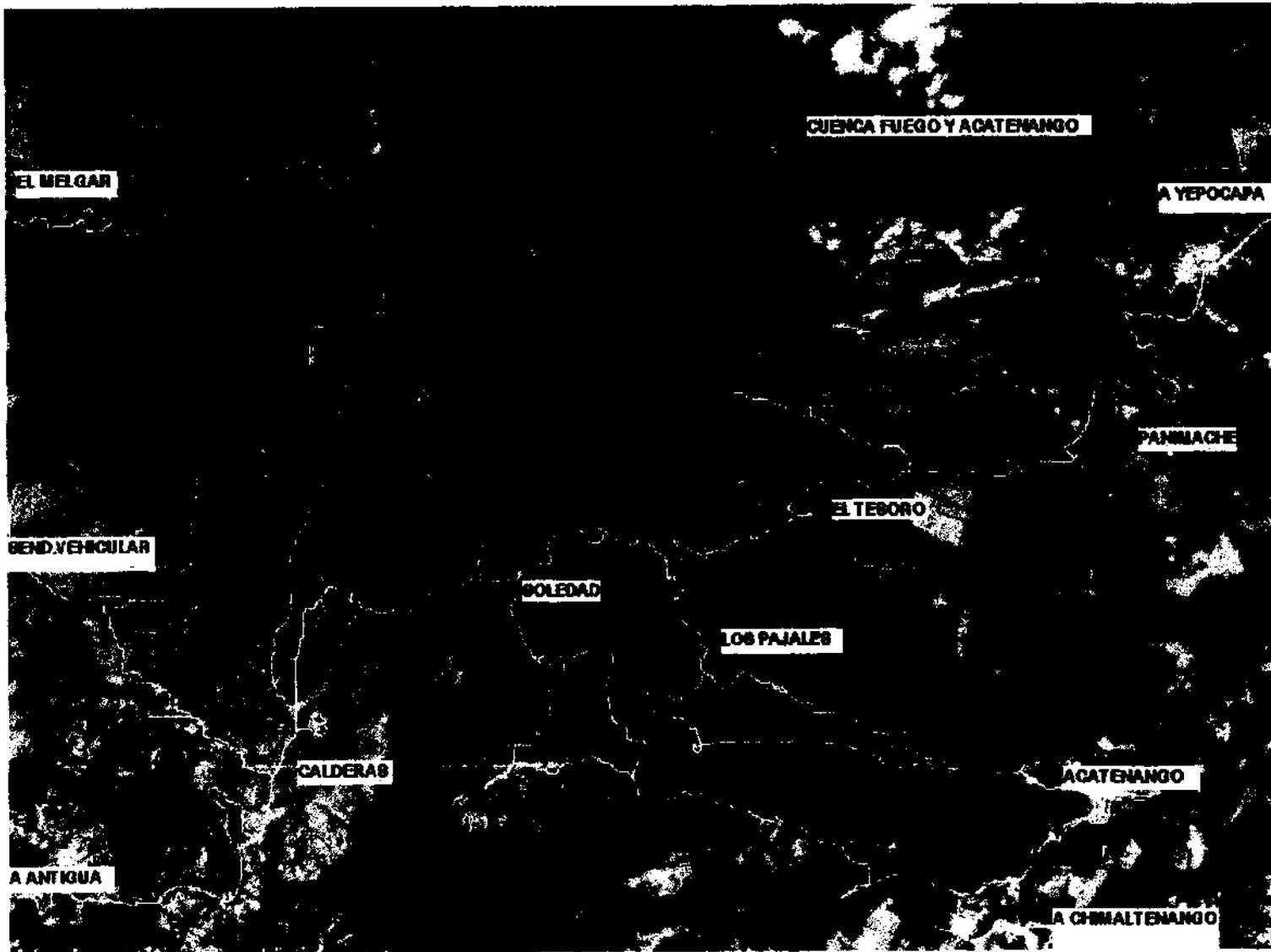
construirán módulos de señales, que indiquen niveles de altura, orientación norte, especies del lugar, otros. (Ver ubicación de senderos en mapa N.11 diseños arquitectónicos Página 168.





MAPA No. 11
 SENDEROS PROPUESTOS VOLCÁN ACATENANGO
 Elaboración Propia Mario Véliz, Ciencia y Tecnología.





FOTOGRAFÍA No. 37
PROPUESTA DE SENDEROS VOLCÁN ACATENANGO
Fuente IGN. Año 2000. Elaboración Propia.



10.5 ZONIFICACIÓN

A continuación se presenta la propuesta de zonificación de áreas del volcán Acatenango. ver mapa No. 12 P. 184.

Según el reglamento de Ley de Áreas Protegidas, la zonificación, es "la división de sectores que tengan un tipo de manejo homogéneo estableciendo sus normas". Además de comprender todos los aspectos de control y manejo del área pudiéndose dictar normas para especificar los tipos de usos de instalaciones permitidas o necesarias para cada zona.

10.5.1 ZONA NUCLEO (zona primitiva)

Se propone básicamente el área de la reserva forestal y se caracteriza por lo siguiente: aquí conviven tres tipos de vegetación el Ecotono (pino y kanac), Pinetorum (bosque de pino) y La pradera Subalpina (pocos árboles Pinus Donell, los cuales no superan los 4 mts. de altura, asociados con otras especies de flora y fauna, con algunos nacimientos de agua. Aproximadamente tiene una extensión de 13.95 Km² equivalente a un 29.58 % de la zona vegetal existente en el volcán. Se ubica entre latitud 2900 a 3976 msnm.

□ Áreas de recreación

Para el caso específico de la Estación, en este lugar se contempla la ubicación de dos módulos de refugios y un área de pernoctancia en el exterior, permitiendo con dichas instalaciones realizar actividades más cómodas de recreación.

□ Áreas Complementarias y monitoreo

Se localiza en el conjunto de módulos, uno cuya función es apoyar con actividades complementarias albergando instalaciones básicas para albergar a los guardarecursos quienes apoyarán las actividades de vigilancia y monitoreo de especies apoyando las funciones de investigación y vigilancia en la cima.

□ Reforestación:

Debido a la altura donde se encuentra la zona núcleo, las áreas deforestadas, no son tan significativas aún.

10.5.2 MODIFICABLE. (Zona de uso extensivo).

La zona modificable propuesta tiene una extensión de 13.09Km² de área, equivalentes a un 27% del total de área vegetal del volcán, esta zona se ubica de 2,000 a 2,600 msnm. Cuenta con más de 35 especies arbóreas, siendo la predominante la CHIRANTHODENDRESTORUM (kanac) y el pino.

En esta área, como punto central se ubica la segunda parte de la Estación Biológica en el interior del volcán, integrando áreas e instalaciones arquitectónicas que contemplen actividades de recreación, educación investigación y monitoreo.

□ Áreas de recreación

Para el caso específico de la Estación, en este lugar se contempla la ubicación de áreas de pernoctancia en refugios y al aire libre, además de servicios complementarios.



□ Áreas de educación ambiental.

Estas áreas serán anexas a las de recreación, en las cuales podrán hacer recorridos dirigidos dentro de las áreas destinadas para reproducción, viveros miradores y áreas recreativas, para así contemplar y aprender cómo manejar adecuadamente los recursos naturales.

□ Áreas de investigación y monitoreo.

Estas áreas conexas estarán localizadas dentro de la Estación en sus primeras partes, estableciendo áreas de investigación y monitoreo en diferentes puntos del volcán.

10.5.3 ZONA DE USOS MÚLTIPLES O SUSTENTABLE.

Esta zona cuenta con una extensión de 1.5 km², equivalente al 3.20 %, se ubica al noreste del volcán, altitud 2,100 a 2,500 msnm. El tipo de vegetación existente es el llamado Alnoetorum (Aliso o llamo).

Este sector se caracteriza por carecer de cobertura forestal, y están en peligro de sufrir daños irreparables debido a la alta erosión que actualmente se está reportando en el lugar, además de estar en los sectores más próximos a las poblaciones del lado noreste.

Producción de madera

En este sector se pretende la reforestación con árboles nativos del lugar y rápido crecimiento para evitar la problemática de la erosión, como también la dotación de recursos energéticos a las poblaciones.

10.5.4 ZONA DE AMORTIGUAMIENTO. (zona de recuperación).

Posee una extensión de 20.64 hectáreas y representa el 10.28 % del total del área. Esta zona de amortiguamiento cuenta con un área aproximada de 11.77 km², equivalente a un 25% de la cobertura vegetal existente en el volcán. Esta zona se ubica en la región de menor altitud de 1,600 a 2,200 msnm. La vegetación existente es la llamada QUERCETORUM (bosque de Encinos).

Estos sectores son los más cercanos a las poblaciones, se encuentra en las faldas del volcán, en estas áreas se podrán contemplarse actividades de recreación, educación, investigación y monitoreo. Estos podrán estar cercanos a viveros forestales, y bosques Para uso energético.

Para el caso que nos ocupa, en esta área por ser la más baja en altitud y por otras condiciones se establece la primera parte de la Estación Biológica, contemplando las siguientes actividades.

□ Áreas de Recreación

En esta parte se localizan instalaciones que faciliten, y propicien el control, y satisfagan servicios básicos del ecoturista que va a ascender al volcán.

□ Áreas de educación ambiental.

Estas áreas formarán parte anexa a la de recreación, propiciando un salón de usos múltiples para orientaciones teóricas sobre protección y manejo del medio ambiente. Se podrán realizar actividades de



□ Áreas complementarias.

Instalaciones cuyas funciones sean de carácter administrativo y servicios complementarios a las otras áreas de la estación.

Las zonas de amortiguamiento, también son llamadas de recuperación. Para el manejo de esta zona se propone.

□ Producción de madera y productos no maderables.

Estas áreas extensas, se caracterizan por carecer de cobertura vegetal, sufriendo daños por causa de la erosión alrededor del volcán, especialmente los más cercanos a los poblados.

En este sector se propone la forestación con árboles nativos del lugar (encinos), y de rápido crecimiento para evitar la problemática de la erosión, sequía del manto acuífero y por ende la permeabilidad de los suelos.

□ Bosques para recursos energéticos.

Estos estarán cercanos a las poblaciones que utilizan leña como combustible para la cocción de alimentos, cubriendo así las necesidades sociales

□ Mejoramiento de la agricultura.

Las áreas que actualmente se utilizan para cultivos agrícolas están localizados disgregadamente dentro del contorno de las faldas del volcán, sobre todo en la parte noroeste, con cultivos como el maíz, café, y en algunos casos hortalizas.

La recomendación técnica dice que, es necesario implementar la rotación de cultivos, para revitalizar el alto valor energético de los suelos, lo cual implica implementar estudios técnicos que determinen cultivos análogos y rentables que puedan combinarse con los actuales.

CONCLUSIÓN

Los beneficios que se pueden lograr con la planificación del uso de zonificación del volcán son muchos, se pueden mencionar : incremento del valor de los productos de servicio y mejoramiento de la eficiencia económica.

Los resultados de la planificación son el control y manejo de las diferentes zonas, estabilización de tierras y control de la erosión los cuales contribuyen a mejorar los atractivos paisajísticos, mejorando también el potencial de servicios de recreación e investigación.

Es importante mencionar que la realización de un estudio técnico y un plan de manejo requiere de la participación de un equipo multidisciplinario.



Es importante mencionar que la realización de un estudio técnico y un plan de manejo requiere de la

participación de un equipo multidisciplinario.



MAPA No. 12
 PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN DE ÁREAS DEL VOLCÁN ACATENANGO
 Fuente Base Véliz, Mario, Revista Tikalia. Elaboración Propia.



CUADRO N.38
ANÁLISIS PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN DE ÁREAS DEL VOLCÁN ACATENANGO

NOMBRE- OBJETIVO,RESTRICCIONES DE LAS ZONAS DE USO.	UBICACIÓN	ÁREA KM2	% DE COBERT. VEGETAL	TIPO DE VEGETACIÓN EXISTENTE	ZONAS DE VIDA
ZONA DE AMORTIGUAMIENTO: COMO SU NOMBRE LO INDICA, ESTA ZONA TIENE COMO OBJETIVO PRIMORDIAL EL AMORTIGUAMIENTO DE LA ZONA NÚCLEO Y EL USO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES DE LAS OTRAS ZONAS. RESTRICCIONES: PODRAN DESARROLLARSE ACTIVIDADES DE USO Y EXTRACCIÓN DE PRODUCTOS NATURALES, SIEMPRE Y CUANDO ESTAS SE ENMARQUEN, DENTRO DEL SISTEMA DE MANEJO Y DE SUSTENTABILIDAD DE LOS MISMOS, EN EL PLAN DE MANEJO.	REGIÓN DE MENOR ALTITUD EN EL VOLCÁN DE 1600 A 2200 MSNM.	11.77	25.11	EL QUERCETO-RUM O BOSQUE DE ENCINOS, SOTOBOSQUE DENSO	BOSQUE MUY HÚMEDO MONTANO BAJO SUBTROPICAL (BmhMS).
ZONA DE USOS MÚLTIPLES: OBJETIVO: ESTAS CONSTITUYEN ÁREAS DEDICADAS A LA AGRICULTURA Y MANEJO FORESTAL, CARACTERIZADO POR LA EXTACCIÓN SELECTIVA DE EJEMPLARES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA RURAL Y/O PARA LEÑA PARA EL CONSUMO DOMÉSTICO FAMILIAR. RESTRICCIONES: ESTA ZONA SE MANEJARA AL IGUAL QUE LA ZONA DE AMORIGUAMIENTO, BAJO LOS PRINCIPIOS DE SUSTENTABILIDAD ECOLÓGICA Y SOCIAL, SIGUIENDO LOS PLANTEAMIENTOS DE MANEJO, TANTO AGROPECUARIOS COMO FORESTALES.	EN LA REGIÓN NORESTE DEL VOLCÁN, ALTITUD 2100 A 2500 MSNM.	1.5	3.2	ALNOETORUM O ALISO O ILAMO	BOSQUE MUY HÚMEDO MONTANO BAJO SUBTROPICAL (BmhMBS).
ZONA MODIFICABLE: OBJETIVOS: ES LA ZONA DONDE SE PERMITE LA MODIFICACIÓN DEL AMBIENTE NATURAL SÓLO PARA PROPÓSITOS CIENTÍFICOS O EDUCATIVOS.NO SE PERMITIRÁN AQUELLAS ACTIVIDADES CIENTÍFICAS QUE EN FORMA SIGNIFICATIVA PONGAN EN PELIGRO LA PERPETUACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES O LES CAUSEN DAÑO. RESTRICCIONES: SOLÓ SE PERMITIRÁ LA INFRAESTRUCTURA MÍNIMA, QUE FACILITE LA PROTECCIÓN, LA INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL, COMO TAMBIÉN LA REINTEGRACIÓN DE ESPECIES CUYA EXISTENCIA SEA COMPROBADA.	SELVA NUBOSA UBICADA ENCIMA DE 2000 HASTA2900 MSNM.	19.65	42	CHIRANTHODENDRES TO RUM (KANAC).	BOSQUE MUY HÚMEDO MONTANO BAJO SUBTROPICAL (bMHmba) UBICADO DE 2200 A 3000 MSNM.
ZONA NATURAL O NÚCLEO OBJETIVO: TIENE COMO OBJETIVO LA PRESERVACIÓN DEL AMBIENTE NATURAL, LA CONSERVACIÓN DE LA FLORA Y LA FAUNA Y TIENE LA FUNCIÓN DE CAPTACIÓN DE AGUA, MEDIANTE LA EXISTENCIA DE LA CUBIERTA FORESTAL Y DIVERSA. RESTRICCIONES: EN ESTA ZONA NO PODRÁ DESARROLLARSE NINGÚN TIPO DE INTERVENCIÓN, SALVO CASO DE ESTUDIOS ESPECIALES QUE CUENTEN CON AUTORIZACIÓN DEL ENTE ADMINISTRATIVO Y/O ÁREA PROTEGIDA.	UBICADO ENTRE 2900 A 3100 MSNM. UBICADO DE 3100 A 3800 MSNM.UBICA DO ENCIMA DE LOS 3800 HASTA LOS 3976 MSNM.	3.1 9.68 1.17	6.6 20.48 2.5	EL ECOTONO O ZONA DE TRANSIÓN ENTRE ESPECIES DOMINANTES PINO Y KANAC. PINETORUM O PRADERA SUBALPINA	COMUNIDAD VEGETAL BOSQUE MUY HÚMEDO MONTANO SUBTROPICAL (BmhMS) SE LOCALIZA DE 3000 A 3800 MSNM. BOSQUE MUY HÚMEDO SUBALPINO SUBTROPICAL (bMHsa) QUE SE UBICA DE 3800 MSNM A LA CIMA VOLCÁNICA 3976 MSNM. CARACTERIZADA POR SER UNA PRADERA,

FUENTE: Estudios varios en el Volcán Acatenango. USAC. Fac. Agronomía. Reglamento de Ley Áreas Protegidas. Guate. 1990
Elaboración propia.



10.6 IMPORTANCIA DEL ÁREA COMO ÁREA PROTEGIDA.

Es parte de los objetivos de la presente tesis, apoyar al CONAP/INAB, en el proceso de realización del estudio técnico del volcán Acatenango. A continuación se presentan los resultados y programas de manejo, con el propósito de agilizar su legalización y categorización como área protegida.

10.6.1 PROPUESTA DE LOS OBJETIVOS DEL ÁREA Y CATEGORÍA DE MANEJO:

□ OBJETIVO GENERAL

Obtener la declaratoria legal para el área protegida Volcán Acatenango, bajo la categoría de Manejo de Monumento Natural, logrando con ello la preservación y uso sostenible de los recursos existentes.

□ JUSTIFICACIÓN

El volcán Acatenango tiene rasgos naturales con un alto valor científico, turístico, paisajístico y biótico. Por ser el 3r. Volcán más alto del país, además por su forma, ecosistemas existentes, proveyendo refugio a varias especies endémicas y migratorias que visitan cada año su bosque, sirviendo también de recarga acuífera, por su condición de bosque pluvial o nuboso; por tal razón es motivo de vital importancia su declaratoria como área protegida bajo la categoría de MONUMENTO NATURAL, por su alta biodiversidad biológica.

□ PROPUESTA DE IDENTIDAD ADMINISTRADORA

Basado en las teorías de desarrollo sostenible, además en el proceso de investigación, (entrevistas). Se recomienda, la Coadministración del área, del MONUMENTO NATURAL, VOLCAN ACATENANGO. Quienes serán encargados de velar coordinar, asesorar, ejecutar actividades internas externas del volcán. La Coadministración será integrada por un ente asesor y un ente ejecutor.

a) Ente asesor integrado por:

- Junta directiva de las comunidades que se encuentran al límite del área protegida.
- USAC, a través del CECON, ó directamente representantes de los centros de investigación de las facultades de Agronomía y Farmacia, (Escuela de Biología).
- Representantes de las instituciones de, CONAP/ INAB.

b) Conformación del ente asesor y ejecutor:

Para la conformación del ente asesor y ejecutor, se citar en primera instancia los siguientes: Junta de Municipalidades de los municipios cercanos al perímetro del área protegida, USAC, a través del CECON, representantes de las Facultades de Agronomía y Farmacia. Escuela de Biología y CONAP/ INAB.

10.6.2 COMPONENTES A INCLUIR EN UN PLAN DE MANEJO DE ÁREAS PROTEGIDAS.

Con el objeto de darle el mejor uso a los recursos naturales en esta área y que los pobladores vivan en mejores condiciones, se plantean programas que podrían desarrollarse de acuerdo a la zonificación



podrían desarrollarse de acuerdo a la zonificación propuesta y que a su vez permitan la consolidación del área protegida.

10.6.2.1 ORGANIZACIÓN SOCIAL DE LA COMUNIDAD

Este tipo de proyectos va buscando el apoyo y participación de los pobladores de las comunidades relacionadas directa o indirectamente con el problema. Sin el apoyo comunitario difícilmente se podría preservar el patrimonio natural, aquí la importancia de organizar a la comunidad. Por consiguiente la presente tesis presenta una propuesta de organización social comunitaria para el manejo del volcán Acatenango, la que puede ser dirigida y coordinada por los promotores sociales, y administrada desde luego por los responsables legales del área protegida.

Primero: que los entes asesores propuestos, el CONAP/ INAB, representantes de la Escuela de Biología, Facultades de Agronomía, Escuela de Bienestar Social de la USAC, y Municipalidad de Acatenango, planifiquen y organicen un Comité "Pro- manejo del Volcán de Acatenango" Organizado por los entes asesores, administradores legales del área protegida, Alcaldías municipales de los departamentos, municipios, poblados colindantes con el volcán Acatenango. Ong's que trabajen en dicha área, representantes de consejos de Desarrollo existentes, involucrar de manera participativa a a los representantes de cada comunidad situadas alrededor del volcán, como por ejemplo: Comites de Padres de alumnos de las escuelas en las faldas del volcán, Comité de Maestros de Educación, Comité grupos de mujeres, Organizaciones de Campesinos o

agricultores representantes de radiodifusoras, Policía Nacional etc.

Segundo: Una vez ya organizado el " Comité Pro - manejo del Volcán Acatenango" Se deberá trabajar de manera oficial el Plan maestro, Plan Operativo Anual requerido por el CONAP, para luego dar inicio a las estrategias necesarias para llegar a los objetivos primarios de manejo y protección de dicha área protegida.

Debido a la importancia que juegan los promotores sociales o rurales se menciona que ellos deben promover, participar, comunicar, informar, conformar o fortalecer los comités o grupos de pobladores, con el fin de que ellos participen directamente en el proyecto de protección de los recursos del volcán. Esta tarea se realizará por los coordinadores de promotores rurales, apoyados por estudiantes de la Escuela Social en realización de su Ejercicio Profesional Supervisado.

La participación comunitaria beneficiará directamente en la toma de decisiones sobre la implementación de infraestructura física como las instalaciones de la Estación Biológica. Además se restablece el control sobre las tierras y los recursos naturales por parte de las comunidades locales, lo cual es básico para detener el deterioro del medio ambiente, tomando en cuenta que sólo se puede tener éxito si las personas comprenden el valor de los recursos naturales, y aprenden como manejar los ecosistemas para satisfacer las necesidades humanas sin causar daño.

Es necesario que la sociedad civil aprenda a participar activamente en el proceso institucional de las evaluaciones de impacto ambiental y dejar de



percibir las como un requisito burocrático deben ser consideradas como un instrumento de control social y gestión ambiental ciudadana.

Es una opción que va enfocada a la sostenibilidad de los recursos naturales y puede presentar una amplia gama de actividades para definir estrategias de gestión ambiental. Como por ejemplo, de participación, se debe proceder a repudiar y oponerse a que los beneficios de la conservación, uso y manejo de la biodiversidad, sean usufructuados por unos pocos y luchar por preservar su función social como patrimonio común, debe ser el sustento, disfrute y progreso de los pueblos, los procesos participativos de planificación y ordenamiento territorial en el ámbito municipal pueden ser una estrategia muy útil para lograr alcanzar este objetivo.

Otro ejemplo, puede ser que las organizaciones de la sociedad civil, especialmente las promotoras de desarrollo rural, ambientalistas, mujeres e innovadores, tecnológicos, promuevan estrategias productivas y de paquetes tecnológicos con alto contenido forestal y ambiental, (promover el ecoturismo) para mitigar la situación de pobreza que aflige a toda esta área y a escala nacional, con el fin que esta población obtenga opciones tecnológicas, incentivos y asistencia, reduciendo así las prácticas depredatorias que degradan los ecosistemas naturales de manera irreversible.

10.6.2.2 INTEGRACIÓN DE LA MUJER

Es necesario dar a conocer la importancia de la integración de la mujer en los procesos de desarrollo para mejorar la calidad de vida y en el uso de los recursos materiales. Dar a conocer el indudable papel que

desempeña la mujer dentro de la familia, en donde el padre y la madre definen y planifican su carácter, dando a conocer a sus hijos las filosofías y prácticas, las cuales darán a niños y niñas el mismo nivel de oportunidades.

En la medida que a la mujer se le dé participación activa en los procesos económicos, políticos y sociales se estará constituyendo alternativas reales de desarrollo, esto le da sostenibilidad al proceso debido a que se evita el rezago de un sector cuantitativamente significativo.

Para lograr esto es importante realizar talleres de información sobre técnicas para mejorar la calidad de vida de las familias y así disminuir la presión sobre los recursos naturales.

Es importante darle acceso a la educación y darle una posición de empleo asalariado. Para lograr esto se propone la implementación de un proyecto que consiste en la divulgación y promoción de artesanías, y textiles, con fines de crear incentivos económicos que la dignifiquen y le den nuevas formas de explotación racional de los recursos naturales Aprovechando que la especie arbórea llamada el Canac,²⁹ tiene hojas que se pueden utilizar para elaborar Tayuyos y forraje de ganado vacuno, Las flores se utilizan como diurético y la madera para la elaboración de peines ordinarios.

10.6.2.3 DESARROLLO FORESTAL

Promover el uso sostenido del recurso forestal maderable y no maderable para el beneficio de los propietarios y comunidades de alrededor del volcán.

²⁹ VELIZ MARIO. Revista *Tikalía*. Vol. XII, N. 2. Julio y Diciembre 1994



Para lo cual debe diseñarse un programa sostenido de especies nativas importantes, por ejemplo, el Kanac.

10.6.2.4 EDUCACIÓN AMBIENTAL

Con este plan se trata que los habitantes del lugar se preocupen de cuidar lo que tienen para el bien de ellos y de futuras generaciones.

Dentro de las actividades se proponen:

La educación pública sobre temas ecológicos, se impartirá por medio de programas de interpretación y actividades de recreación enfocados principalmente sobre la biodiversidad y su importancia en los volcanes.

Educar a la población que vive, influye y se beneficia en el área, a manera de concientizarlos para que protejan los recursos del volcán, sobre las bases de sostenibilidad.

Educación ambiental de manera formal e informal, enfocados a crear una concientización sobre la protección ecológica, para lo cual es necesario diseñar un plan de acción introduciendo programas educativos. Desarrollar una campaña de extensión y divulgación a través de los medios de comunicación.

Las estrategias propuestas son:

Involucrar a la comunidades de alrededor del Acatenango, en la protección y manejo sustentable de los recursos naturales, mediante el uso de tecnologías apropiadas y aplicables.

Procurar oportunidades para que los visitantes de las área aledañas puedan disfrutar de un patrimonio natural. Para ello el rol de la educación como estrategia es aplicable, de allí surge la necesidad de involucrar a los

profesores de educación ambiental de la comunidad, pues ellos podrán capacitar a los pobladores, incluyendo niños y mujeres, en tal forma que sean estos instruidos y aprendan a manejar los recursos naturales. Para ello se podrá tomar como guías de contenido de estudios los ya elaborados por el ministerio de educación y el Plan de Manejo a realizar por el coordinador de la protección del Volcán Acatenango.

Referente a las instalaciones físicas diseñadas para dar apoyo en educación de la Estación Biológica del volcán, se cuenta con los siguientes ambientes arquitectónicos: Biblioteca, El Salón de Usos Múltiples, Talleres de Investigación, Salón de Exposiciones, Invernadero, cada cual preparado y diseñado para la actividad correspondiente. Los recorridos por medio de los senderos con interés educativo también son un recurso que se puede aprovechar para formar al turista, como a los habitantes del lugar.

10.6.2.5 AGRICULTURA

Con este programa se pretende que los productores mejoren su conocimiento sobre la conservación del suelo protegiendo así el medio ambiente. Esta área es muy susceptible a la erosión, por lo que es indispensable proteger la cubierta forestal que aún queda y conservar el suelo que se está aprovechando agrícolamente. Dentro de los objetivos está el respetar la vocación del suelo.

Las actividades propuestas:

Implementar técnicas agroforestales, promoviendo la utilización de fertilizantes y pesticidas con etiqueta ecológica, que indica que se ha



con etiqueta ecológica, que indica que se ha elaborado bajo normas estrictas que no afectan el medio ambiente. Para Lograr beneficios económicos a corto, mediano y largo plazo para la población.

Es importante conocer que existen actividades productivas en cultivos como: el maíz, hortalizas, café, que se continuará explotando de manera racional y organizada, sin extralimitar la frontera agrícola. Aprovechando que las mujeres forman parte en el trabajo agrícola.

10.6.2.6 REGULACIÓN DE CAZA

La preservación de la biodiversidad de la fauna dentro del área, constituye un factor importante para la preservación del ecosistema. Legalmente, la caza a través de la municipalidad esta prohibida como deporte o comercio.

Sin embargo, no existe un plan de manejo de estas especies en peligro de extinción, por ello es importante crear un sistema legal, que proteja las especies nativas del lugar. Teniendo presente el crear nuevas fuentes de trabajo y recreación. El proyecto de Estación Biológica, cuenta con áreas de atención a la fauna del lugar, proporcionándoles la atención médica, según sea el caso, para luego ser de nuevo integrados a la naturaleza. Los guardarecursos del volcán tendrán la función de las especies del lugar.

La educación y concientización de los habitantes del lugar son muy importantes ya que ellos son los que deberán preservar y cuidar la fauna del lugar, evitando la cacería ilegal de especies como el coche de monte, el venado, el pavo de cacho, el Quetzal, el tucán esmeralda, pavas etc.

10.6.2.7 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

Disminuir las presiones sobre los recursos, generando nuevas actividades productivas, con esto se pretende disminuir la presión sobre los recursos, promoviendo proyectos sustentables de los recursos no maderables en la región. También otras actividades que beneficien el uso racional de los recursos a través de nuevas formas de explotación, como podría ser la actividad generada por el ecoturismo, reproducción de especies de flora a través de actividades agrícolas, reproducción y cuidado de especies de fauna, a través de vigilancia. Actividades artesanales, actividades educativas, transporte u otras.

10.6.2.8 FOMENTO Y CONTROL DE TURISMO

Lograr nuevas actividades productivas y nuevas formas de explotación de los recursos naturales y a la vez dar nuevas opciones de recreación, como el proyecto propuesto en esta tesis.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En Guatemala la mayor riqueza natural, esta conformada por la cadena Volcánica.
- En el marco legal, se determinó que existe desorden en la regulación Legal, propiciando esto, que se eviten sanciones, a los evasores de la ley de áreas protegidas.
- El volcán Acatenango no cuenta con protección sustentada con un estudio técnico o similar de parte de CONAP/INAB.
- En el tema de declaración de áreas protegidas, a nivel internacional, se ha recaído en declaraciones que no han llevado un proceso legal, como es el caso que nos ocupa. Por lo cual se recomienda al CONAP/INAB realizar un estudio Técnico del Volcán Acatenango, un Plan Maestro y Operativo para el funcionamiento del área a proteger.
- El volcán Acatenango cuenta con una alta biodiversidad de recursos naturales por lo que reúne todos los requisitos, para su declaratoria en categoría de: MONUMENTO NATURAL ACATENANGO.
- Se propone una Coadministración para el Área Protegida Monumento Natural Acatenango. Integrada por: Junta Directiva de las comunidades que se encuentran en las faldas del volcán y USAC. a través del CECON. o directamente con las facultades de Agronomía y Farmacia, (Escuela de Biología).
- El proyecto propuesto de Estación Biológica Científica, para el Manejo del Cono Volcánico de Acatenango. Como su nombre lo indica tiene como propósito principal el manejo adecuado de los recursos que provee el volcán, además de propiciar instalaciones que desarrollen las comunidades a través de sus funciones: investigación, ecoturismo, educación y complementarias.
- La propuesta de diseño a nivel anteproyecto, da respuesta a las necesidades espaciales planteadas por los objetivos de manejo del área protegida.
- El proceso seguido en la elaboración del estudio constituye en sí mismo una guía adecuada para la formulación de proyectos de desarrollo sostenible.
- Es importante la ubicación del aporte del Arquitecto dentro del Proceso de Manejo Ambiental de un Área Protegida, de manera que sea mucho más eficiente su aporte.
- Analizar sistemas constructivos, para volcanes, así como el estudio de Ecotecnologías.
- Se debe fomentar este tipo de proyectos, en todos los volcanes del país, creando un cinturón turístico y ecológico.
- Se recomienda al personal de la USAC./ y CONAP, analizar las posibilidades de obtener apoyo financiero de instituciones nacionales e internacionales, con el propósito de agilizar el proceso de protección de áreas protegidas y la construcción de este tipo de proyectos.



FUENTES DE CONSULTA

LIBROS

- Basset, T.S. Histoire Éruptive Et Évaluation des
T1996 Aleás Du Volcán Acatenango. (Guatemala).
Présentee a la Faculté Des Sciences de l' Université
De Geneve Pour Obtenir Le Grade de Docteur es
Sciences De la terre. Vol. 3 (1996).
*Información obtenida en el Instituto Nac. De Sismología,
Vulcanología, Metereología e Hidrología. INSIVUMEH.
Guatemala. C.A.(Traducido del Francés al español, Pp.
64-68. 102-126. 190-196. Por lic.).
- Miller, K. Planificación de Parques Nacionales Para El
Ecodesarrollo de América Latina. Madrid España. 1984
- Miller, G. Tyler. Ecología y Medio Ambiente.
1994 Grupo Editorial Ibero Americano, 1994, P.867.
- Prahí Redondo, C. E. Guía de Volcanes de Guatemala
Edición 2da, 50 P. Guatemala C.A. 1990. P.50
- Vargas Márquez, Fernando. Parques Nacionales de
México. P. 226
- Deffis, Caso Armando. La Casa Ecológica Autosuficiente.
Clima templado y Frío. México. P. 400

LEYES

- Congreso De La República. Reglamento de Ley, áreas
Protegidas. P.68
- Decreto 4-89 " Ley de Áreas Protegidas".
Tipografía Nacional. Guatemala. 1999.

- Ley De Áreas Protegidas y su Reglamento. Decreto
Número 4-89 y Reglamento de Ley de Áreas
Protegidas. Guatemala. 1990. Pág. 68

TESIS

- MONTENEGRO, J.D. Desarrollo Ecoturístico Para El
Volcán y Laguna de Ipala. Tesis de grado.
Fac. Arquitectura. USAC. Guatemala. 1995.
- PENADOS, M.A. Centro de Investigación De Vida
Silvestre, Educación Ambiental Y Ecoturismo,
Petencito, Paraíso Escondido, Flores Petèn. Tesis
de grado. Fac. Arquitectura. USAC. Guatemala.
- RAMIREZ, PERDOMO, R. Las Áreas Protegidas y su
Regulación Legal. Tesis de grado. Fac.
Arquitectura, USAC, P. 50
- VELIZ PÉREZ, M.E. Caracterización De la Comunidad
de kanac (chirantyhodendron Pentadactylon
Larreategui)Volcán de Acatenango. Tesis de grado
Fac. Agronomía. USAC. Guatemala, P. 102.
- VILLEDA RIVERA, CARLOS. Campamento,
Ecoturístico Para el Boquerón, El Estor Izabal. Tesis
de grado Fac. Arquitectura. USAC. Guatemala.
P. 192



REVISTAS

- Véliz, Mario. "Tecnológico, en Sistemas de Producción Agrícola y Recursos Naturales Renovables". Revista Tikalia. Facultad de Agronomía. USAC. Vol. XII, N.2, P. 104.
- Véliz Mario. "Sistemas De Producción Agrícola Recursos Naturales Renovables". Revista Tikalia. Facultad de Agronomía. USAC. Vol. XIII. N.2. P.102.
- Véliz Mario. "Sistemas De Producción Agrícola Recursos Naturales Renovables". Revista Tikalia. Facultad de Agronomía. USAC. Vol. XV N.2, P.108
- Véliz Mario. "Sistemas De Producción Agrícola Recursos Naturales Renovables". Revista Tikalia. Facultad de Agronomía. USAC Vol. XVI N.1, P.117
- Véliz Mario. "Orquídeas Del Volcán Acatenango". Revista Ciencia y Tecnología". Facultad de Agronomía. USAC. Vol. Año 2 N. 2 Guatemala.
- Federación Nacional de Andinismo de Guatemala. Asociación de Andinismo. Revista N. 1. Guatemala, 1981. P. 20
- Federación Nacional de Andinismo de Guatemala. Asociación de Andinismo. Revista N.2. Guatemala, 1982. P. 25.

- Federación Nacional de Andinismo de Guatemala. Asociación de Andinismo. Revista N. 3 Guatemala. 1983 P. 20.

DOCUMENTOS

- Instituto Nacional de Estadística. INE. Poblaciones estimadas por Departamento y Municipio, 1985-1990. Guatemala. 1989. P. 32
- Chávez Zepeda, Juan José. Elaboración de Proyectos de Investigación. USAC. Guatemala P. 75.
- CONAP. Instrumentos De Gestión Del Sistema Guatemalteco De Áreas Protegidas. SIGAP. Documentos de Normas y Procedimientos. N. 07. Guatemala. 1999. P.50
- CONAP. Turismo, Oportunidades de Negocio y Su Aporte En Manejo De Las Áreas Silvestres Que Integran el SIGAP. Doc. N. 11. 1999 Pág. 41
- CONAP. Los Volcanes De Guatemala: Identificación Y Priorización Para Su Manejo Dentro De la Estrategia De Desarrollo Del Sistema Guatemalteco De Áreas Protegidas (SIGAP). Guatemala. P.58
- CONAP. Turismo, Oportunidades De Negocio y Su Aporte En El Manejo De Las Áreas Silvestres Que Integran El SIGAP. Documento N.11. Guatemala. P.41



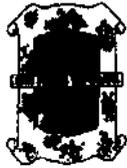
- CONAP. Buscando Respuestas: Nuevos Arreglos Para la Gestión De Áreas Protegidas Y Del Corredor Biológico en Centroamérica. San José, C.A. UICN, Costa Rica. 1997. P.62.
- CONAMA, USAC, (EPSA. DE OCCIDENTE). Estudio Técnico, Área . Protegida Del Volcán Chicabal En Su Categoría De: Monumento Natural(San Martín Sacatepèquez). Guatemala, 1997. P. 97
- Cifuentes, Miguel, CATIE. Determinación de Capacidad de Turística en Áreas Protegidas. Costa Rica. P.26
- INGUAT. Arq. Roberto Ramírez , Enríquez. Memoria Ejecutiva del Proyecto de Ecocampamentos. P. 50
- INGUAT. Documento de Turismo y Estadística. Guatemala. 1994. P.28
- INSIVUMENH. Estructura de la Tierra. P.17
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Poblaciones Estimadas por Departamento y Municipio, 1985-1990. INE. Guatemala, 1989. P.32
- FNA. Morales, J. Roberto. Andinismo en Guatemala. Guatemala, 1996. P. 150
- PNUD. CCAD. Establecimiento De Un Programa Para La Consolidación Del Corredor Biológico Mesoamericano. Documento De Proyecto. RLA/97/G31 Costa Rica. P. 61
- Ramírez, R. Memoria Ejecutiva del Proyecto de Ecocampamentos. Guatemala. 1994. P. 50
- SEGEPLAN. Caracterización Regional, Región V. Escuintla, Sacatepèquez, Chimaltenango. Guatemala, 1991. P. 37.
- Arzù, Alvaro. IV Informe al Congreso de La República. 1996-2000.

AUDIOVISUALES

- USAC, AUDIOVISUAL, El Volcán Acatenango. 15'.



ANEXO No 1



MUNICIPALIDAD DE SAN PEDRO YEPOCAPA
CHIMALTENANGO
GUATEMALA, C.A.

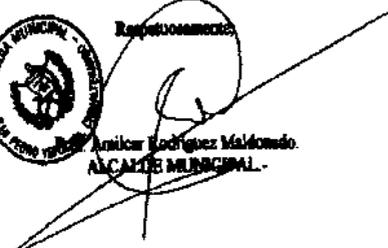
Yepocapa, 14 de marzo del 2002

Señores:
Unidad de Tesis de la Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente.

Respetables señores:

Atentamente y con todo respecto, a través de la presente manifiesto a ustedes que esta Municipalidad respalda el proyecto de Tesis "Estación Biológica Científica para el manejo del cono Volcánico de Acatenango" sustentada por el estudiante JUAN CARLOS VALLE REYES, por considerar que contribuirá con las actividades de conservación de los recursos naturales que tiene el volcán y fomentar las actividades de turismo a dicho lugar.

Sin otro particular y agradeciendo la atención prestada, me suscribo con muestras de consideración y estima:

Respetuosamente,

Amílcar Rodríguez Maldonado
ALCALDE MUNICIPAL



MUNICIPALIDAD DE ACATENANGO
CHIMALTENANGO

Acatenango 7 de marzo de 2,002

Señores:
Unidad de Tesis de la Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente.

Respetable señores:

Por éste medio me es grato dirigirme a ustedes para saludarle respetuosamente y a la vez desearle éxitos en sus actividades .

Por este medio me permito informarles que la municipalidad respalda el proyecto de Tesis "Estación Biológica Científica para el manejo del cono volcánico de Acatenango" sustentada por el estudiante JUAN CARLOS VALLE REYES, por considerar que contribuirá con las actividades de conservación de los recursos naturales que tiene el volcán y fomentar las actividades de turismo a dicho lugar.

Por la atención que se sirvan y sin otro particular al respecto, me es grato suscribirme de ustedes.

c.c. file




Isaias Martínez Figueroa
Alcalde Municipal



ANEXO No. 2
CUADRO No. 43

Volcanes de Guatemala: Ubicación, Localización, Altura sobre nivel del Mar, Zonas de vida.

Nombre	Departamento	Altura Msnm.	Localización en Coord. Del cono Latitud longitudinal	Actividad volca- nológica.	Pisos Altitudinales Msnm.	Cobertura	Zonas de vida
Acatenango	Chimal/Sacat.	3,976	14.30.02 9052.37		2,000-3,975	Latifoliadas, café	Bmh-MB
Fuego	Chimal/Sac/Escuintla	3,763	14.28.54 90.52.54	Xox	1,300-3,750	Lava	Bmh-MB Bh-MB
Ixtepeque	Jutiapa	1,292	14.25.35 89.41.03		1,100-1,200	Matorrales secos, Pasto, anuales	Bh-St Bs-S
Lacandón	Quetzal.	2,770	14.48.56 91.42.58		1,400-2,750	Latifoliadas	Bmh-MB
Las Víboras	Jutiapa	1,070	14.12.49 89.43.33		700-1,100	Matorrales secos	Bh-St
Santo Tomás	Quetzal/Solalá	3,505	14.42.37 91.28.45		2,000-3,500	Latifoliadas moto	Bmh-MB Bh-MB
Tacaná	San Marcos	4,093	15.07.54 92.06.30	X	2,500-4,075	Coníferas	Bmh-M
Zunil	Quetzal/Solalá	3,542	14.44.15 91.26.58		2,200-3,525	Coníferas; hortalizas	Bmh-MB

FUENTE: CONAP. Volcanes de Guatemala. Guate. 1999 P. 20 Elaboración propia

CUADRO No 44

VOLCANES DE GUATEMALA, CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES.

NOMBRE	CUENCA	IMPORTANCIA FRONTERIZA	AMENAZA TIEMPO	MÍNIMA RESTRICCIÓN	ZONAS DE RECARGA HIDRICA	POBLACIONES CARACTERIZADAS PARA INUNDACIONES		DIVER SIDAD DE PLANTAS
ACATENANGO	COYOLATE		++		+++	ALOTENANGO, YEPOCAPA	TIERRAS ALTAS, FUEGO	+
FUEGO	ACHIGUATE		++		+++	SIGUINALÁ DEMOCRACIA STA. LUCIA	TIERRAS ALTAS, FUEGO	
IXTEPEQUE	OSTUA		++		+	STA ROSA, LA TUNA, QUEQUEXQUE	SUBTROPICALARIDO JALAPA	
LACANDÓN	NARANJO		++			TILAPA, COATEPEQUE	TIERRAS ALTAS, FUEGO	
SANTO TOMÁS	NAHUALATE		++		++	SANTA MARIA DE JESÚS MAZATENANGO	TIERRAS ALTAS FUEGO	++
TACANÁ	COATÁN	++	+		++		TIERRAS ALTAS, HUHUETECAS	+
ZUNIL	NAHUALATE		+		++	ZUNIL, SN. ANTONIO, SUCH.	TIERRAS ALTAS, FUEGO	++

Fuente: CONAP, VOLCANES DE GUATEMALA. Guate. 1999. P.2. Elaboración propia.



DIOS
TIERRA Y NATURALEZA

Jehová revela la salvación por medio de la creación de la naturaleza esperando que el hombre medite en su creador y proceda a buscar la salvación, ya que aún la naturaleza clama misericordia por su redención.

"Porque lo invisible de El, su eterno poder y deidad se deja ver desde la creación del mundo, siendo entendido en las cosas creadas; de modo que no tienen excusa".

Dice Jehová :

"Todo lo que hay debajo del cielo, mío es".

"¿Dónde estabas tú cuando yo fundaba la tierra?"

"¿Quién determinó sus medidas?"

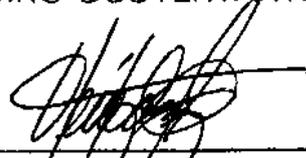
"¿Sobre que están afirmados sus cimientos?"

Son preguntas que nos invitan a meditar y reconocer que los cambios naturales obedecen a la orden divina y que el hombre sólo es un instrumento que Dios utiliza para que se cumplan las Sagradas escrituras.

Romanos 19:20, Job.39,40,41.



Br. Juan Carlos Valle Reyes
ALUMNO SUSTENTANTE



Arq. Mabel Daniza Hernández Gutiérrez
ASESORA DE TESIS

IMPRÌMASE.



Arq. Carlos Valladares Cerezo
DECANO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA