

ÍNDICE VOLUMEN PRIMERO

1. INTRODUCCIÓN A LA REGION	1
1.1. Delimitación, superficie y población.....	1
1.2. Caracterización general y unidades territoriales de diagnóstico.....	2
1.2.1. Estructura Regional.....	2
1.2.2. Unidades Territoriales de Diagnóstico (UTD).....	3
1.3. Encuadre Histórico-Territorial	4
1.3.1. La importancia arqueológica del valle	4
1.3.2. Los asentamientos desde la conquista hasta el siglo XXI.....	5
1.3.3. Los municipios jóvenes, el café y las nuevas vías de comunicación..	7
1.3.4. La colonización rural y los pueblos en proceso de formación.....	8
1.3.5. Factores naturales determinantes en el valle	8
1.3.6. Evolución de la población y los centros económicos de la cuenca ..	10
2. ESTRUCTURA TERRITORIAL Y FUNCIONAL DE LA REGIÓN	11
2.1. Supuesto Básicos.....	14
2.2. Análisis Territorial y Funcional de la Región	15
2.2.1. Estructura Territorial de la Región	15
2.2.2. Estrategia de desarrollo territorial para la Región, del plan de desarrollo territorial vigente	20
2.2.3. Estructura Funcional de la Región.....	21
2.2.4. Problemas territoriales de la Región	27
2.2.5. Caracterización del Patrón de Asentamientos Humanos (Sistemas de Ciudades	33
2.2.6. Equipamiento Urbano a Escala Regional	42
2.2.7. Patrimonio Cultural y Arqueológico.....	49
2.2.8. Estructura de Mercado de la Tierra.....	51
2.3. Evaluación del diagnostico.....	54
2.3.1. Problemas	54
2.3.2. Potencialidades	56
2.4. Modelo Territorial de la Región	59
2.4.1. Referencias para la región del PNODT	59
2.4.2. Análisis de la Imagen objetivo de la Región	61
2.4.3. Vinculación de la Región con las Regiones vecinas.....	62
2.4.4. Vinculación de la Región con el país.....	63



3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	66
3.1. Características básicas del medio físico-natural	66
3.1.1. Hidrología.....	66
3.1.2. Posibilidades de Ampliación del Riego en la Región Valle de San Andrés	81
3.1.3. Hidrogeología.....	91
3.2. Diversidad Biológica, Recursos Naturales y Áreas Protegidas	104
3.2.1. Zonas Climáticas	104
3.2.2. Zonas de Vida	105
3.2.3. Tipo de vegetación	108
3.2.4. Flora y Fauna	114
3.2.5. Unidades Ambientales de Integración (UAI)	114
3.2.6. Áreas Naturales Protegidas (ANP)	127
3.3. Problemática Ambiental	131
3.3.1. Áreas Naturales Protegidas	131
3.3.2. Calidad del agua	135
3.4. Diagnóstico de los Riesgos Naturales	149
3.4.1. Presentación y definiciones	149
3.4.2. Susceptibilidad del territorio frente a las amenazas naturales	150
3.4.2.1. Movimientos de ladera (Deslizamientos).....	154
3.4.2.2. Inundaciones.....	156
3.4.2.3. Sismos	157
3.4.2.4. Volcanismo.....	161
3.4.3. Cartografía de la susceptibilidad del territorio frente a las amenazas naturales.....	174
4. POTENCIAL TURISTICO	179
4.1. Antecedentes del Turismo en El Salvador	179
4.2. Modelo Conceptual Utilizado Como Referente.	182
4.3. Aproximación Actual del Turismo en la Región	184
4.4. Resumen por Unidades Territoriales de Diagnostico	195
4.5. Aspectos Económicos del Turismo en la Región.....	196
4.6. Conclusiones	199
ANEXOS	203



INDICE DE MAPAS

Mapa No. 1 División político-administrativa de la Región.....	13
Mapa No. 2 Estructura territorial de la Región Valle de San Andrés.....	17
Mapa No. 3 Unidades funcionales de la Región Valle de San Andrés.....	23
Mapa No. 4 Problemas territoriales de la Región Valle de San Andrés.....	28
Mapa No. 5 Sistema de ciudades de la Región Valle de San Andrés.....	38
Mapa No. 6 Patrimonio cultural de la Región Valle de San Andrés.....	50
Mapa No. 7 Mercado de la tierra de la Región Valle de San Andrés.....	53
Mapa No. 8 Potencialidades de la Región Valle de San Andrés.....	58
Mapa No. 9 Condicionantes del PNOTD para la Región.....	60
Mapa No. 10 Vinculación Regional.....	65
Mapa No. 11 Morfología de la Región Valle de San Andrés.....	67
Mapa No. 12 Sistema Hidrográfico y Microcuencas de la Región	72
Mapa No. 13 Pendientes de la Región Valle de San Andrés.....	74
Mapa No. 14 Geología de la Región Valle de San Andrés.....	92
Mapa No. 15 Hidrogeología.....	95
Mapa No. 16 Zonas Hidrogeológicas.....	96
Mapa No. 17 Índice de Recarga Acuífera de la Región.....	98
Mapa No. 18 Pozos Perforados en la Región Valle de San Andrés.....	102
Mapa No. 19 Curvas Isofreáticas.....	103
Mapa No. 20 Zonas de vida.....	107
Mapa No. 21 Tipos de vegetación.....	112
Mapa No. 22 Áreas de Conservación.....	116
Mapa No. 23 Áreas de Conservación y su Influencia en la Región.....	118
Mapa No. 24 Área de Cnnservación Apaneca-Illamatepec.....	120
Mapa No. 25 Complejo San Marcelino.....	124
Mapa No. 26 Área de Conservación El Playón y su influencia en la Región...	123
Mapa No. 27 Complejo El Playón.....	124
Mapa No. 28 Áreas Naturales Protegidas en la Región.....	128
Mapa No. 29 Áreas Naturales Protegidas en el entorno de influencia de la Región.....	130
Mapa No. 30 Problemas ambientales y zonas de interés de protección.....	148
Mapa No. 31 Epicentros de eventos sísmicos.....	159
Mapa No. 32 Cerros y Volcanes.....	163
Mapa No. 33 Susceptibilidad y deslizamiento.....	176
Mapa No. 34 Amenazas Naturales (Inundaciones) en la Región.....	192
Mapa No. 35 Potencial Turístico en la Región.....	177

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No 2.1 Estructura Territorial de la Región Valle de San Andrés....	19
Cuadro No 2.2 Superficie Urbanizada por Municipios en la Región.....	36
Cuadro No 2.3 Estimaciones de Vivienda en la Región.....	40
Cuadro No 2.4 Nuevos Desarrollos del Valle de San Andrés al Año 2007.	41
Cuadro No 2.5 Equipamiento Educativo en la Región.....	43
Cuadro No 2.6 Equipamiento de Salud Región Valle de San Andrés.....	45
Cuadro No 2.7 Equipamientos Urbanos a Escala Regional.....	48
Cuadro No 2.8 Valores de la Tierra en la Región Valle de San Andrés.....	52
Cuadro No 2.9 Vinculación de la región con las Regiones Vecinas.....	64
Cuadro No 3.1 Indicaciones Suplementarias.....	82
Cuadro No 3.2 Inventario de Pozos Representativos.....	100
Cuadro No 3.3 Calidad del Agua en el Municipio de Ciudad Arce.....	135
Cuadro No 3.4 Calidad del Agua en el Municipio de San Juan Opico.....	136
Cuadro No 3.5 Calidad del Agua en el Municipio de San Matías.....	137
Cuadro No 3.6 Calidad del Agua en el Municipio de Quezaltepeque.....	138
Cuadro No 3.7 Calidad del agua en el Municipio de Colón.....	140
Cuadro No 3.8 Calidad del Agua en el Municipio de Armenia.....	141
Cuadro No 3.9 Calidad del Agua en el Municipio de Sacacoyo.....	142
Cuadro No 3.10 Calidad del Agua en el Municipio de Tepecoyo.....	143
Cuadro No 3.11 Calidad del agua en el Municipio de Jayaque.....	144
Cuadro No 3.12 Calidad del Agua en el Río Talnique.....	145
Cuadro No 3.13 Calidad del Agua en el Municipio San Pablo Tacachico...	146
Cuadro No 3.14 Deslizamientos Históricos en la Región.....	155
Cuadro No 3.15 Inundaciones Históricas en la Región.....	157
Cuadro No 3.16 Recopilación Histórica de Eventos Naturales.....	160
Cuadro No 3.17 Actividad Volcánica Histórica en la Región.....	164
Cuadro No 3.18 Dirección Preferencial de los Vientos Volcán San Salv...	167
Cuadro No 3.19 Dirección Preferencial de los Vientos Volcán de Sta Ana.	173
Cuadro No 3.20 Susceptibilidad por movimientos de ladera.....	175
Cuadro No 3.21 Llegadas de turistas y excursionistas.....	187
Cuadro No 3.22 Ingresos de turistas, café, azúcar y camarón.....	187
Cuadro No 3.23 Ingresos de divisas según rubros de cuentas corrientes..	188
Cuadro No 3.24 Generación de Empleos.....	188



ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica No 3.1.....	69
Gráfica No 3.2.....	70
Grafica No 3.3.....	76
Gráfica No 3.4.....	78
Gráfica No 3.5.....	79
Gráfica No 3.6.....	79
Gráfica No 3.7.....	80
Grafica No 3.8.....	80
Gráfica No 3.9.....	151
Gráfica No 3.10.....	151
Gráfica No 3.11.....	152
Gráfica No 3.12.....	153
Grafica No 3.13.....	166

SIGLAS

ANDA	Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados
ANP	Área Natural Protegida
AMSS	Área Metropolitana de San Salvador
AMUVASAN	Asociación de Municipios del Valle de San Andrés
ADESCO	Asociaciones de Desarrollo Comunal
CORSATUR	Corporación Salvadoreña de Turismo
CAE	Centro de Atención de Emergencias
CS	Casas de Salud
CENTA	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal
CRN	Centros Rurales de Nutrición
CNR	Centro Nacional de Registro
DIGESTYC	Dirección General de Estadística y Censo
ENA	Escuela Nacional de Agronomía
FUSAI	Fundación Salvadoreña de Apoyo Integral
FORGAES	Fortalecimiento de la Gestión Ambiental en El Salvador
GANP-CB	Gestión de Áreas Naturales Protegidas y Corredor Biológico
ICR	Instituto de Colonización Rural
IGN	Instituto Geográfico Nacional
ISTU	Instituto Salvadoreño de Turismo
ITCZ	Zona de Convergencia Intertropical
MARN	Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales
MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
MARN	Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales
MITUR	Ministerio de Turismo
OPVSA	Oficina de Planificación del Valle de San Andrés
ONG	Organización No Gubernamental
OEA	Organización de los Estados Americanos
OMT	Organización Mundial de Turismo
PNODT	Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
SANP	Sistema de Áreas Naturales Protegidas
SNET	Servicio Nacional de Estudios Territoriales
SIBASI	Sistema Básico de Salud Integral
US	Unidad de Salud
UTD	Unidad Territorial de Diagnóstico
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)
VMV DU	Vice Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano

1. INTRODUCCIÓN A LA REGION

1.1. DELIMITACIÓN, SUPERFICIE Y POBLACIÓN

La Región del Valle de San Andrés, forma parte de la zona Centro-Occidente según la regionalización del PNOTD, dicha región está conformada por 11 municipios de los cuales 10 pertenecen al departamento de La Libertad y 1 municipio pertenece al departamento de Sonsonate.

La Región del Valle de San Andrés está limitada por 5 regiones de las 14 que conforman la regionalización del PNOTD: colinda al norte, específicamente en el municipio de San Pablo Tacachico, con la Región de Chalatenango, al sur colinda con la Región de La Libertad, en los municipios que se encuentran en la cordillera del bálsamo, al poniente está limitado por dos regiones, Santa Ana-Ahuachapán y Sonsonate, y al oriente, el municipio de Quezaltepeque en su gran parte colinda con la gran Región de San Salvador.

Los municipios que comprenden la región son 11: Colón, San Juan Opico, San Matías, Quezaltepeque, Sacacoyo, Armenia, Tepecoyo, Jayaque, Talnique, San Pablo Tacachico y Ciudad Arce. Actualmente se cuenta dentro de la región con una extensión territorial total de 926.39 km²¹. La anterior superficie, está distribuida de la siguiente manera en los 11 municipios que comprende la Región del Valle de San Andrés:

MUNICIPIO	AREA SUPERFICIAL	
	m2	km2
Armenia	65,640,000.00	65.64
Ciudad Arce	86,760,000.00	86.76
Colón	76,910,000.00	84.05
Jayaque	47,530,000.00	47.53
Quezaltepeque	125,380,000.00	125.38
Sacacoyo	25,220,000.00	25.22
San Juan Opico	218,910,000.00	218.94
San Matías	52,530,000.00	52.53
San Pablo Tacachico	129,480,000.00	129.48
Talnique	29,720,000.00	29.72
Tepecoyo	61,000,000.00	61.14
Total	919,080,000.00	926.39

Fuente: Elaboración propia, Fuente DIGESTYC

*Datos basados en las Monografías del Departamento y Municipios de La Libertad y Sonsonate.

¹ Los datos de superficie de la Región del Valle de San Andrés, están. Basados en la superficie territorial presentada por la Fuente: DIGESTYC, que concuerdan con los datos presentados por las monografías de La Libertad y Sonsonate.

En la tabla anterior se observa que entre los municipios que poseen mayor superficie está, San Juan Opico, con una extensión territorial de 218.91km², seguido por el municipio de San Pablo Tacachico con una extensión de 129.48km².

Por otro lado los municipios con menor superficie dentro de la región, lo conforman, Sacacoyo, Talnique y Jayaque, ubicados en la cordillera del Bálsamo.

1.2. CARACTERIZACIÓN GENERAL Y UNIDADES TERRITORIALES DE DIAGNÓSTICO.

1.2.1. Estructura Regional

La Región del Valle de San Andrés presenta grandes desequilibrios y desarticulaciones en su sistema de ciudades, las importantes vías de comunicación a nivel centro americano siempre han estado presentes en su desarrollo histórico, ellas han sido las mayores dinamizadoras de su desarrollo y las que han marcado la pauta del desarrollo de sus centros poblados.

Los constantes cambios, realizados sin una visión integral, en el trazo de estas vías han dejado como consecuencia una región desarticulada, con graves desequilibrios en su sistema de ciudades a tal grado que no se puede distinguir claramente un centro poblado dominante, con el equipamiento urbano suficiente para asumir el rol de centro regional.

San Juan Opico y Quezaltepeque fueron ciudades muy importantes en el tiempo de la colonia y a principios de la república independiente, por ubicarse en la ruta del “Camino Real” como se le llamaba a la carretera que unía la provincia de San Salvador con la Capitanía General de Guatemala. Con el trazo de la carretera panamericana, ingresando al valle por el municipio de Colón, la ciudad de San Juan Opico quedó marginada perdiendo su rango en el sistema de ciudades; mientras Quezaltepeque pasó a ser una ciudad dormitorio del AMSS, desvinculada del desarrollo de la región del Valle de San Andrés.

La ciudad de Armenia que vio su mejor época con el ferrocarril, el cual era el mejor medio de transporte que unía la ciudad capital con Sonsonate y el puerto de Acajutla, siendo Armenia una de sus principales estaciones donde se embarcaba el café de la cordillera del bálsamo. Cuando el ferrocarril dejó de funcionar y la producción de café mermó su importancia, su tasa de crecimiento disminuyó manteniendo una relativa importancia por su relación con la nueva CA 8, que derivando de la carretera panamericana a la altura del municipio de Colón conduce a Sonsonate pasando a un costado de la ciudad de Armenia, lo que le ha dado nuevo dinamismo.

Con la construcción de la carretera panamericana cruzando a todo lo largo el valle de San Andrés y formando en él dos importantes derivaciones: -la primera, es la

intersección con la carretera CA 8 que se dirige a Sonsonate y Acajutla y la segunda, con la carretera que del Sitio el Niño se dirige a Quezaltepeque y San Salvador-, toda la geografía humana del valle cambió, con el surgimiento en dichas intersecciones de los centros poblados –Lourdes y Sitio el Niño- que están creciendo a un ritmo mucho mayor que el resto de centros poblados que datan desde la colonia, con la excepción de Quezaltepeque que crece con la dinámica del AMSS, por su cercanía a ella.

1.2.2. Unidades Territoriales de Diagnóstico (UTD)

Con fines de diagnóstico regional y rural, se han distinguido, tres áreas con similares características geográficas tanto físicas como humanas y las mismas condiciones de accesibilidad, esta división ha tenido y seguirá teniendo gran utilidad al realizar talleres de participación ciudadana, pues agrupan en una sola mesa a todos los municipios con problemáticas similares.

- a) La UTD 1 Al Norte de la Región, con topografía alomada de suelos pedregosos combinados con fértiles valles irrigados por el río Sucio y por sus principales afluentes. Comprende los municipios de Opico (sector norte) San Matías, San Pablo Tacachico y Quezaltepeque (sector norte). En esta zona encontramos los centros urbanos de San Juan Opico, San Matías y San Pablo Tacachico, todas fuera del área de influencia de los corredores centroamericanos y por tanto sin vinculación directa con el AMSS.
- b) La UDT 2 en la parte Central de la Región, con topografía totalmente plana y fértiles suelos con agua abundante superficial y subterránea, compuesta por los municipios de Armenia, Sacacoyo (en sector del Valle, Colón, Opico (sector sur), Ciudad Arce y Quezaltepeque (sector sur). En esta zona se ubican las ciudades de mayor presión urbana de la Región del Valle de San Andrés: Armenia y Ateos, -muy importante en la época del cultivo del cacao en el departamento de Sonsonate-, Lourdes-Colón - con el más alto crecimiento urbano del Valle-. el cantón del Sitio el Niño -con una dinámica de crecimiento similar a la del cantón Lourdes- y finalmente, Quezaltepeque y Ciudad Arce, importantes centros urbanos por las razones de accesibilidad anotadas anteriormente.
- c) La UTD 3 al Sur de la Región, comprende los municipios de ubicados en la Cordillera del Bálsamo, la cual se caracteriza por su topografía abrupta, con suelos aptos para el cultivo del café. Los centros urbanos que se ubican en esta UTD son: Tepecoyo, Sacacoyo (en el sector de la cordillera del municipio), Jayaque y Talnique, su crecimiento se ha visto limitado por la topografía sumamente irregular del suelo donde se ubican.

1.3. ENCUADRE HISTÓRICO-TERRITORIAL

1.3.1. La importancia arqueológica del valle

Desde la época prehispánica el Valle de San Andrés o Zapotitán es un área de fuerte atracción para asentamientos poblacionales. La fertilidad del suelo, la abundancia de agua y lo plano del terreno son factores favorables que explican la creciente densidad de asentamientos humanos; y simultáneamente el volcanismo, las inundaciones y la sismicidad son los factores negativos que afectan la zona.

Aproximadamente en el año de 260 de nuestra era, el Valle era ocupado por los mayas; el suelo era extremadamente fértil y con propiedades agrícolas superiores a las actuales. El área tenía una estabilidad volcánica hasta entonces y por ello se constituía en un polo importante.

Cuando se produjo la explosión volcánica de Ilopango el Valle quedó sepultado con una capa de más de un metro de tephra o ceniza de color blancuzco conocida actualmente como Tierra Blanca Joven. En un radio de 25 Kms a la orilla del Lago de Ilopango se aniquiló toda forma de vida vegetal y animal y los sobrevivientes, ubicados más distantemente, como los del Valle de Zapotitán tuvieron que emigrar hacia otros lugares.

La explosión del Lago de Ilopango tuvo consecuencias desastrosas de larga duración para los asentamientos mayas del clásico temprano, no sólo en el Valle sino en la zona central y occidental de lo que hoy constituye El Salvador, deteriorando además las propiedades productivas del suelo preclásico.

Pasaron entre 150 y 200 años para que iniciaran los primeros intentos de repoblación del Valle de Zapotitán, sobre la base de un nuevo suelo desarrollado a partir de la capa formada por la erupción del Ilopango. No hay fecha clara del inicio de la repoblación pero alrededor de los años 600 ya hay información sobre asentamientos humanos en la zona.

Aproximadamente en el año 590 de nuestra era, 300 años después de la erupción de Ilopango, se produjo otra erupción y explosión volcánica: La erupción explosiva de Laguna Caldera la cual depositó otra capa de material volcánico (Tephra de Cerén) que enterró un área de aproximadamente 20 Km², aunque sus efectos fueron muy focalizados y de una dimensión mucho menor que la de Ilopango.

El sitio de Joya de Cerén se encuentra sepultado por una capa de 5 metros de espesor a una distancia de 1.3 Kms. del actual cráter de la Laguna Caldera, este volcán posiblemente se desarrolló en la pequeña cuenca de una laguna que ocupaba el área donde se encuentra el actual Volcán Caldera.

El Volcán Laguna Caldera explotó y sus restos sepultaron con una capa de más de 9 metros el antiguo lecho del Río Sucio. Debido a la naturaleza del material arrojado, el río formó un nuevo cauce haciendo bajar el nivel de las aguas en el Valle ocasionando un represamiento y en consecuencia una laguna.

Probablemente este impacto no duró mucho tiempo y posteriormente a esta erupción, en el clásico tardío, fue cuando el centro sociopolítico de San Andrés alcanzó su mayor esplendor. Subsecuentemente a este esplendor se dio otra gran explosión volcánica proveniente de El Boquerón que conformó otra capa que se depositó sobre el Valle conocida como Talpetate San Andrés.

En resumen en el período prehispánico por lo general la planicie fue reservada para los centros ceremoniales importantes. El Río Sucio constituyó el flujo más importante de agua y a lo largo de sus orillas se desarrollaron asentamientos humanos, lo mismo sucedió para el Río Agua Caliente, Río Copapayo o pito y el antiguo Lago de Zapotitán.

1.3.2. Los asentamientos desde la conquista hasta el siglo XXI

- **Los pueblos indígenas**

Entre 1524 y 1550, es decir en los primeros 25 años de la conquista y la colonización, el Valle experimenta, por un lado, un proceso de nuclearización o concentración de la población en pueblos y villas en función del control y de la asignación de las encomiendas. Por otro lado una drástica reducción como producto de la conquista y de las enfermedades que la acompañaron.

Según la “Tasación de los Naturales de las provincias de Goathemala” para 1550 existía una población de aproximadamente 5,000 habitantes en la Cuenca Alta del valle.

- **La extinción de los indios de Opico y el traslado a Jayaque**

El antiguo camino real de San Salvador hacia Guatemala pasaba por Mejicanos, continuaba hacia Nejapa por la actual carretera a Mariona, luego a Quezaltepeque cruzando el Río Sucio por la hacienda Atapasco, pasaba por el Valle de Zapullo, lo que actualmente es San Matías, hasta llegar a San Juan Opico. Parece que existía otra ruta más plana aunque más larga, que no pasaba por Opico. Esta era Coatepeque, actual Hda. San Andrés.

En este sentido Opico y Quezaltepeque se encontraban en una excelente ubicación en el camino real hacia la capitánía general, paso obligatorio de los comerciantes, dignatarios y funcionarios que se movían entre las dos principales ciudades de la colonia.

El obraje añilero, las condiciones de trabajo y de higiene contribuyó a la rápida disminución de la población indígena. Por otro lado la ganadería de carácter extensivo, destruía los cultivos de los indígenas, eliminando su fuente de alimentación. Para 1686, esta situación en el área era crítica.

Esta situación de Opico fue también lo que sucedió con los pueblos vecinos. Las pugnas con las haciendas añileras y ganaderas así como el volcanismo, transformaron demográficamente esa importante zona de la colonia.

Parece ser que los indígenas fueron obligados a emigrar o dispersarse hacia lugares más remotos. En el caso de Opico se especula que emigraron hacia la Cordillera del Bálsamo que para ese entonces eran tierras marginales y montañosas. Según parece que los indios de Opico fundaron el actual Jayaque o lo repoblaron.

- **El letargo y decadencia de los pueblos del Bálsamo**

La población indígena de la cuenca se concentró en los municipios de la Cordillera del Bálsamo. Estos municipios enfrentaron un proceso de decadencia demográfica debido a un cambio de tipo agrario.

Para inicios del siglo XIX desapareció el bálsamo y el cacao como cultivos dominantes en la parte alta de la cordillera y en el lado norte hacia la cuenca del Río Sucio y en su lugar se desarrolló rápidamente el cultivo del café, producto que transformo completamente la demografía y la economía de la zona.

El pueblo de Sacacoyo fue un claro ejemplo del estancamiento y decadencia de los pueblos de la Cordillera del Bálsamo debido a esta transición del cultivo del bálsamo al café.

- **El Partido de Opico; antecedente del Departamento de La Libertad.**

A mediados del siglo XVIII la cuenca Alta se dividía en tres grandes jurisdicciones, la de Guaymoco (Armenia), la de Opico y la de Ateos que incluían varios pueblos de la cordillera.

En el marco de la reestructuración administrativa de 1786 se eleva el rango a la alcaldía mayor de San Salvador y se crea la intendencia conformada por cuatro provincias: Santa Ana, San Salvador, San Vicente y San Miguel; esto constituye el antecedente administrativo y la base del moderno El Salvador. Las Provincias se subdividen en Partidos, con un total de 15 partidos, formándose en la Provincia de San Salvador el Partido de Opico.

Así en 1786 el Partido de Opico, agrupo a las antiguas jurisdicciones de Opico, Ateos y Guaymoco dentro de la Provincia de San Salvador, quedando constituida por los

siguientes pueblos: Opico (cabecera), Tacachico, Quezaltepeque, Ateos, Jayaque, Tepecoyo, Sacacoyo, Talnique, Comayagua, Tamanique, Teotepeque, Jicalapa, Chiltiupán, Cacaluta (San Julián), Zapotán (hoy Santa Isabel Ishuatán), Cuisnahuat y Guaymoco (hoy Armenia).

A partir de diferentes cambios administrativos que se dieron después de la independencia, para 1841 el Partido de Opico había perdido los pueblos de Guaymoco, Zapotán, Cuisnahuat y Cacaluta (San Julián) en función o beneficio del distrito de Izalco en el departamento de Sonsonete.

El 28 de enero de 1865 se creó el departamento de La Libertad segregándose de San Salvador a partir del territorio que ocupaba el extenso partido de Opico. Se le agregan los municipios de Antiguo y Nuevo Cuscatlán, Huizucar, Zaragoza y Puerto de La Libertad. La Ciudad de Nueva San Salvador (fundada el 24 de diciembre de 1854) fue nominada cabecera departamental.

Al inicio el departamento fue dividido en dos distritos administrativos: el de Nueva San Salvador (con la mayor cantidad de pueblos ubicados al sur del departamento en la Cordillera del Bálsamo) y el de Opico (con los pueblos de Quezaltepeque, Opico y Tacachico. Posteriormente se creó el tercer distrito, el de Quezaltepeque, que comprenderá a la vez el municipio de Tacachico.

1.3.3. Los municipios jóvenes, el café y las nuevas vías de comunicación

En la Región del Valle de San Andrés existen tres pueblos cuyo nacimiento se sitúa entre el último cuarto del siglo XIX y el inicio del siglo XX; son pueblos cuyo nacimiento y florecimiento está vinculado al desarrollo de las vías y medios de comunicación, carreteras y ferrocarriles todos vinculados a la expansión del café.

El pueblo de San Matías se fundó en el Valle del Sapullo en 1877, en la mitad del camino de Quezaltepeque hacia Opico, sobre la antigua carretera hacia Santa Ana, en un área ganadera y añilera. Desde la decadencia del añil en los años ochenta del siglo pasado, este pueblo vive como una villa de orientación ganadera.

Colón se rige como municipio en 1886 con el nombre inicial de El Guarumal, a partir de la antigua hacienda y caserío del mismo nombre. Colón adquiere mayor importancia con el desarrollo del cultivo del café y la construcción de la Carretera Panamericana.

Ciudad Arce es erigida como municipio en 1921 con el nombre del Chilamantal. Con la introducción del ferrocarril se establece una estación y el desarrollo de Ciudad Arce se vincula con el de las colonias y haciendas de Zapotán, Santa Rosa y El refugio.

1.3.4. La colonización rural y los pueblos en proceso de formación

Actualmente existen diez cantones que han alcanzado o están apunto de alcanzar la dimensión de un pueblo o municipio, de estos diez cantones ocho se localizan en la planicie del Valle de San Andrés y dos en la cuenca baja; dichos cantones son los siguientes:

- Santa Rosa, Santa Lucía y Zapotitán en el municipio de Ciudad Arce
- Sitio del Niño y Joya de Cerén en el municipio de San Juan Opico
- Lourdes en el municipio de Colón
- Ateos y el Tigre en el municipio de Sacacoyo
- el Jocote en el municipio de San Matías
- Atiocoyo en el municipio de San Pablo Tacachico.

1.3.5. Factores naturales determinantes en el valle

- **Las explotaciones volcánicas y las efusiones de lavas**

El Valle de san Andrés ha sido afectado por cuatro explosiones volcánicas en los últimos 1700 años, que ha afectado drásticamente su economía y población y han transformado significativamente su paisaje y suelo: Ilopango en año 260, Laguna Caldera en el año 590, Boquerón en el año 590 y El Playón en el año 1658 de nuestra era.

Las dos efusiones de lavas que han afectado la morfología del Valle y a su población son: Las Lavas del San Marcelino (que en 1722 afectaron y destruyeron parcialmente el antiguo latifundio de Las Lajas y el antiguo pueblo de Techan) y Las Lavas del Boquerón (que en 1917 en el lugar conocido como El Playón de alguna manera afectaron el pueblo de Quezaltepeque y causo la desaparición de la laguna del cráter del Boquerón.

- **La última formación de la Laguna de Guaymoco o Zapotitán**

El nacimiento y erupción del volcán el Playón comenzó el 3 de Noviembre de 1658 en lo que en ese entonces conformaba el llano de Nexapán. Este volcán junto con los otros de pequeña magnitud llamados Boqueroncitos, se formaron en una grieta o falla volcánica que desde el Volcán Caldera conduce hasta el Boquerón; formándose en la misma fecha del terremoto que asoló San Salvador.

El Volcán Playón volvió a entrar en actividad en 1671 y sus cenizas afectaron todo el Valle y también la ciudad de San Salvador en sus aspectos demográficos, económicos y geográficos.

Demográficamente implicó el desaparecimiento y reubicación de los pueblos de Nexapan, Techan y Tacachico.

Las consecuencias económicas provienen de tres factores: la efusión de lavas cubrió un área de más de 8 km²; la ceniza volcánica cubrió densamente al menos un área de 30 km²; y las inundaciones cubrieron una extensión entre 40 y 75 km² del área central del Valle de Zapotitán.

Geográficamente el paisaje cambio durante varios siglos, el cauce del Río Sucio se modificó y lo represó obstruyendo su salida, formándose la gran Laguna de Guaymoco, que se extendió hasta la orilla de dicho pueblo; es hasta el siglo pasado que a esta zona se le empezó a denominar la Laguna de Zapotitán. La laguna coexistió durante varios siglos con pantanos y ciénagas a su alrededor en toda el área central del valle, restringiendo los asentamientos humanos. Los pantanos y Ciénagas aumentaban su perímetro en función de las estaciones lluviosas y finalmente tuvo una tendencia disminuir en función de la profundización de la madre del Río Sucio, hasta que la laguna fue drenada en 1966.

- **El diluvio y aluvión que enterró al antiguo Ateos**

En Octubre de 1762 se produjo uno de los más grandes temporales de ese siglo conocido como Diluvio de San Dionisio. Según parece el temporal produjo un gran aluvión de lodo, piedras y agua proveniente del Cerro de Xayacatepec que arrasó y destruyó el pueblo más importante del área, el antiguo Ateos, ubicado en el cantón Las Flores, jurisdicción de Jayaque. Durante algún tiempo el pueblo se mantuvo en su antiguo lugar en condiciones muy húmedas y pantanosas y finalmente fue trasladado al lugar que tiene actualmente el Cantón Ateos.

- **Área de riesgo volcánico e inundaciones**

El riesgo volcánico en el Valle es muy alto y no puede calificarse como un fenómeno del pasado. El área volcánica en torno a Joya de Cerén tiene singular importancia para la planificación territorial del Valle. El complejo volcánico de San Salvador se extiende al interior del Valle de San Andrés en torno a una falla volcánica que va desde el Volcán Laguna Caldera hasta el Boquerón, lo que configura un área crítica de gran densidad volcánica, en forma de rombo con los ángulos de Laguna Caldera, Sitio del Niño, Boquerón y la Toma de Quezaltepeque.

El Río Sucio cruza la falla volcánica a la altura de Laguna Caldera y adicionalmente en esta área el río tiene tres gargantas o puntos estrechos con riesgo volcánico de cierre, con cotas de diferentes alturas.

Esta interacción entre volcanismo, Río Sucio y Laguna de Zapotitán parece ser un fenómeno que se ha repetido históricamente y que ha dominado la conformación del paisaje de la Cuenca Alta, especialmente el de la planicie central.

1.3.6. Evolución de la población y los centros económicos de la cuenca

En el periodo prehispánico fundamentalmente se dan asentamientos en torno al punto donde se unen los Ríos Agua Caliente y Sucio, a lo largo de ellos así como en la riveras del Río Pito o Azacualpa, desde San Isidro hasta Armenia. La producción principal es el cultivo del maíz, la alfarería y los artículos de obsidiana.

Durante la colonia se constituyen dos polos de asentamientos: el primero en torno a Opico y quezaltepeque con la ganadería y el añil como los productos principales, el segundo asentamiento, en la Cordillera del Bálsamo con una población básicamente indígena, con formas comunales de producción y con granos básicos, el bálsamo y el cacao como principales rubros y Armenia como principal núcleo poblacional y comercial.

A partir de la fundación del departamento de La Libertad y Nueva San Salvador el centro económico y demográfico se desplazó a esta último y al lado sur de la Cuenca.

A partir de 1932 se inicia la ocupación de la zona central o planicie, con los programas de reparto y colonización de Mejoramiento social creados por el Instituto de Colonización Rural ICR.

A partir de 1980 se dan procesos de transformación sustancialmente e incrementa la presión en la zona central del Valle. El departamento de La Libertad fue el segundo más afectado por la reforma agraria y la Cuenca del río Sucio concentraba gran parte de los latifundios afectados. El conflicto armado convierte el área en zona receptora de desplazados y así mismo en la zona que tiene mayor demanda de lotificaciones legales e ilegales.

A partir de 1990 y con la finalización del conflicto armado se acelera un desplazamiento de fábricas, bodegas, almacenes y granjas en la zona formada por el triangulo Lourdes-Ateos-Sitio del Niño. Es a finales de esta década en donde se comienza a dar un patrón de desarrollo urbano habitacional acelerado, el cual actualmente se sigue manteniendo como característica particular de la zona.

Actualmente la población que habita la Región del Valle de San Andrés se concentra principalmente en tres municipios: San Juan Opico, Ciudad Arce y Colón.

2. ESTRUCTURA TERRITORIAL Y FUNCIONAL DE LA REGIÓN

El presente documento desarrolla el informe de diagnóstico del componente de planificación regional del Plan de Desarrollo Territorial para la Región Valle de San Andrés, con el fin de entregar a los actores de la Región, una base descriptiva de las características, condicionantes, potencialidades y limitantes que presenta actualmente la Región, frente al desafío de formular la Ampliación del Plan de Desarrollo Territorial, formulado en 1999, hacia el horizonte de planificación del 2024; y en el marco del proceso de planificación regional de desarrollo territorial, que facilita el Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano –VMVDU-, en coordinación con los municipios de la Región. Dicho proceso de planificación territorial a escala regional, es de vital importancia para profundizar el ya iniciado proceso de desarrollo regional en el Valle de San Andrés.

Con el informe de diagnóstico regional se pretende conocer las características del territorio, que comprende las jurisdicciones municipales de los once municipios que conforman la Región del Valle de San Andrés; desarrollando un proceso de análisis e interpretación del funcionamiento de la Región; identificando los problemas y limitaciones de la Región, para optar a un futuro modelo de desarrollo regional; estimando sus potencialidades territoriales y su fragilidad ambiental, a fin de conocer las amenazas naturales que hacen susceptible determinadas actividades humanas en el territorio.

Para la elaboración del presente informe de ámbito regional, se ha partido de los siguientes criterios metodológicos:

- a. Lograr una visión presente y futura, global e integrada del territorio regional, con objeto de establecer objetivos claros que faciliten la toma de decisiones, logrando desarrollar un proceso de planificación territorial a escala regional, unitario, integrado y participativo, vinculando los actores nacionales relevantes, públicos y privados, con los actores de los once municipios que conforman la Región del Valle de San Andrés.
- b. El punto de partida del presente Plan de Desarrollo Territorial serán los lineamientos y directrices formulados por el Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial (PNODT), así como la revisión y actualización de las recomendaciones del Plan de Desarrollo Territorial vigente para la Región.
- c. Desarrollar un proceso técnico que permita proponer soluciones que oriente el aprovechamiento sostenible de los recursos territoriales de la Región, permitiendo la coexistencia equilibrada y armoniosa entre la urbanización y la protección y conservación de sus recursos naturales y ambientales. Para ello, es de suma

importancia tener presente que el propósito fundamental de la planificación territorial es orientar las distintas actividades humanas en el territorio, que propicien la mejora en la calidad de vida de la población de la Región; y

- d. Propiciar la participación activa de los actores regionales relevantes, desde el inicio de la formulación del Plan, para lograr identificar los problemas y potencialidades, los objetivos de desarrollo, la jerarquización de las propuestas, y la formulación del banco de proyectos territoriales, que resulten de este estudio. Ello garantizará la viabilidad, sostenibilidad y puesta en marcha del Plan Territorial de una manera efectiva.

Con respecto al ámbito territorial del Plan de Desarrollo Territorial vigente, formulado en el año 1999, y el nuevo ámbito territorial del Plan en estudio, existen diferencias concernientes a lo siguiente:

1. El ámbito de referencia se circunscribió a los límites de la cuenca hidrográfica del Río Sucio, sin importar los límites municipales; sin embargo, el PNOTD modifica dicha delimitación de ámbito territorial, a la comprensión jurisdiccional de los once municipios de la Región del Valle de San Andrés.
2. A diferencia del Plan Territorial vigente, la nueva delimitación para la Ampliación del Plan de Desarrollo Territorial para la Región, considera los límites completos de cada uno de los once municipios comprendidos en la Región.

Se incorpora a la Región el municipio de San Pablo Tacachico, el cual comparte las condiciones hidrográficas de la subcuenca del Río Sucio, con la cuenca norte del río Suquiapa; dicho municipio guarda fuertes relaciones de intercambio con los demás municipios de la Región del Valle de San Andrés; y todos ellos a su vez, con el Área Metropolitana de San Salvador. Ver Mapa no 1 División Político-administrativa de la Región



MAPA NO. 1 DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA DE LA REGIÓN

2.1. SUPUESTOS BÁSICOS

El desarrollo del presente Informe sobre el diagnóstico del componente de planificación regional, como parte de los estudios sectoriales, en el marco de la formulación del Plan de Desarrollo Territorial para la Región del Valle de San Andrés, se fundamenta metodológicamente en la investigación de campo en los once municipios que conforman la Región; en la recopilación de información secundaria de conocimiento de los actores regionales y de los entes nacionales sectoriales; en las entrevistas con los informantes claves del sector privado de ámbito nacional, regional y local; en reuniones con los técnicos de catastro, concejales y alcaldes de las once municipalidades; en entrevistas con técnicos de las distintas instituciones públicas y ministerios de incidencia territorial; en entrevistas con técnicos de la OPVSA; en la consulta documental de fuentes secundarias, especialmente en lo relacionado a los instrumentos de planificación local de los diferentes municipios; y por otra parte, en los estudios sectoriales realizados en el ámbito regional y de los municipios que lo conforman.

Como toda investigación, a pesar de lo riguroso de su diseño y del enfoque metodológico en que se realice, siempre existen ciertas limitaciones que inciden en la precisión de sus resultados. En este sentido, la formulación del Informe de Diagnóstico del Componente Regional del Plan de Desarrollo Territorial para la Región del Valle de San Andrés, tiene limitaciones, como las siguientes:

- 1) No contar a la fecha, con los datos definitivos del Censo de Población y Vivienda 2007 para la Región recientemente elaborado por la DIGESTYC, y tampoco para el país, sino que se espera contar únicamente con datos preliminares; por lo que los supuestos sostenidos de las cifras estadísticas de población pueden sufrir modificaciones en el momento que este censo se oficialice.
- 2) Lo mismo ocurre con el censo de vivienda. A la fecha no existen estadísticas de vivienda con un nivel de representatividad municipal. Se espera contar con los datos preliminares del Censo de Población y Vivienda 2007, para tomarlos como base para estimar las necesidades de vivienda al año 2024.
- 3) Se ha privilegiado el uso de fuentes secundarias de información, complementado con estudios de campo no exhaustivos, orientados principalmente a la validación de tendencias.
- 4) En contraposición a estas limitaciones, se ha privilegiado los esfuerzos por fomentar la participación de los actores regionales, en la opinión y valoración cualitativa de los principales problemas, potencialidades y desafíos que enfrenta la Región.

2.2. ANÁLISIS TERRITORIAL Y FUNCIONAL DE LA REGIÓN

2.2.1. Estructura Territorial de la Región

La Región del Valle de San Andrés se encuentra ubicada en la Zona Centro-Occidente del país; corresponde a la parte occidental del centro de la Gran Región Metropolitana Salvadoreña, y se estructura en torno a la gran planicie de la subcuenca del Río Sucio, en un proceso acelerado de transformación territorial. Constituye una de las áreas más importantes del país, tanto por sus recursos naturales como por su localización privilegiada, al confluir en ella tres ejes principales de comunicación: la Carretera Panamericana (CA-1), la Carretera a Sonsonate (CA-8), y la nueva carretera panamericana Este-Oeste, en el tramo Sitio del Niño-Troncal del Norte.

El ámbito de la Región abarca una superficie de 919 Km². Según lineamientos del Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial, PNODT, comprende once municipios, que a su vez se dividen en cantones y caseríos, cuyas cabeceras se sitúan dentro de la subcuenca del Río Sucio, en la vertiente norte del departamento de la Libertad, exceptuando Armenia, que pertenece al departamento de Sonsonate. El Cuadro No. 2.1, Estructura Territorial de la Región Valle de San Andrés, muestra en detalle la composición municipal de la Región.

En cuanto a su estructura territorial, atendiendo los criterios de la composición territorial de la cuenca hidrográfica, y del funcionamiento de los asentamientos humanos estructurados en la Región del Valle de San Andrés, pueden identificarse tres Unidades Territoriales de Diagnóstico (UDT), Ver Mapa No 2 Estructura Territorial de la Región Valle de San Andrés

- **Unidad Territorial de Diagnóstico 1, UTD 1**

Comprende los municipios completos de San Pablo Tacachico, San Matías, la porción norte de San Juan Opico y la porción norte de Quezaltepeque.

Se caracteriza por la poca presión urbana hacia su territorio, ya que, aunque en el pasado formaron parte del corredor centroamericano, con la construcción de la carretera CA-1, quedaron aislados de la ruta hacia el occidente del país y hacia Guatemala.

En la actualidad, su vocación es básicamente agropecuaria extensiva, alternando los cultivos con la ganadería. Básicamente se practica el cultivo en laderas con pendientes superiores al 15% sin técnicas adecuadas, lo que provoca serios problemas de erosión. Por otra parte, la accesibilidad entre los diferentes asentamientos humanos es deficiente, ya que en algunos lugares carecen de carreteras pavimentadas que permitan una buena comunicación con la estructura urbana y el sistema vial de los núcleos urbanos.

- **Unidad Territorial de Diagnóstico 2, UTD 2**

Comprende los municipios completos de Ciudad Arce, Colón, Sacacoyo, y Armenia; la porción sur de San Juan Opico y la porción sur de Quezaltepeque. Constituye la zona de desarrollo más importante y más dinámica de la Región.

Se caracteriza por ser la unidad territorial con mayor presión urbana, y a la vez con mayores recursos naturales, lo cual resulta en una contradicción. Dicha presión urbana se debe a la cercanía del AMSS y por contar con la principal red de corredores viales, como son la Carretera Panamericana, CA-1, la carretera a Sonsonate, CA-8, y la nueva carretera panamericana Este-Oeste en el tramo Sitio del Niño-Troncal del Norte.

Su vocación actual es principalmente urbana, y en ella se localizan tanto desarrollos habitacionales como industriales. Concentra la mayoría de establecimientos de servicios terciarios, logísticos e industriales de la Región, y sufre una fuerte presión de urbanización a lo largo de los corredores viales.

Sin embargo, a pesar de existir una planificación urbanística y territorial adecuada, el déficit en infraestructuras y equipamientos continúa, lo que provoca una situación caótica, con lotificaciones de tierras de alto valor agrícola de regadío, problemas medioambientales debido a la contaminación de los recursos hídricos, y conflictos de tráfico que se producen en las arterias principales de la zona, afectando la accesibilidad y la seguridad vial de la población.

- **Unidad Territorial de Diagnóstico 3, UTD 3**

Comprende los municipios completos de Tepecoyo, Jayaque y Talnique

Esta Unidad Territorial se caracteriza por ser un territorio con baja presión demográfica y urbana, debido a los accidentes naturales que limitan su crecimiento. La población se concentra básicamente en las cabeceras de los municipios, y se observa poca conectividad con el resto de la Región.

Su vocación actual es silvícola, basada en el cultivo de bosques y cafetales. Además, cuentan con un alto valor paisajístico y cultural.

Actualmente presenta algunos problemas de erosión, por lo cual es de suma importancia tomar medidas de protección para su explotación.



**MAPA No. 2 ESTRUCTURA TERRITORIAL DE LA REGIÓN
VALLE DE SAN ANDRÉS**



Figura 2.1 Zona rural de San Pablo Tacachico.
UTD 1



Figura 2.2
Carretera a San Matías
UTD 1



Figura 2.3 Panorámica sobre la carretera que
conduce a Armenia UTD 2



Figura 2.4 Lavas de Quezaltepeque
UTD 2



Figura 2.5 Vista panorámica de plantaciones en
la zona rural del Municipio de Sacacoyo
UTD 3



Figura 2.6 Vista desde Talnique hacia la Planicie
del Valle de San Andrés
UTD 3

Cuadro No. 2.1
Estructura Territorial de la Región Valle de San Andrés

Municipio	Población Total 2007	Extensión Superficial (Km2)*	No de Cantones*	No. de Caseríos*
Armenia	27,929	65.64	10	33
Ciudad Arce	56,051	86.76	12	38
Colón	94,919	84.05	12	37
Jayaque	15,821	47.53	5	11
Quezaltepeque	64,493	125.38	13	47
Sacacoyo	15,742	25.22	3	6
San Juan Opico	71,043	218.94	27	101
San Matías	9,974	52.53	8	20
San Pablo Tacachico	24,704	129.48	8	45
Talnique	8,027	29.72	7	9
Tepecoyo	13,032	61.14	10	15
Totales	401,735	926.39	115	362

Fuente: Elaboración propia. Fuente DIGESTYC

*Datos basados en las Monografías del Departamento y Municipios de La Libertad y Sonsonate.

2.2.2. Estrategia de desarrollo territorial para la Región, del plan de desarrollo territorial vigente

En su enfoque metodológico el Plan de Desarrollo Territorial vigente, acordó en su momento, la importancia de determinar un primer modelo territorial basado en la definición de unidades ambientales, dada la orientación del Plan hacia el manejo de la cuenca hidrográfica, como uno de los objetivos definido en ese entonces. A partir de esas unidades se establecieron las estrategias de desarrollo territorial.

Las unidades ambientales se definieron como “Porciones homogéneas del territorio, en cuanto a sus características intrínsecas y en cuanto a su aptitud para los objetivos del estudio, identificadas y cartografiadas a partir de los análisis sectoriales realizados. Tales unidades se consideran, y tratan, como ecosistemas”.

Cuando se requiere de impulsar la actualización del Plan de Desarrollo Territorial vigente, y considerando los lineamientos que en materia de la planificación territorial, define el PNODT, se necesita considerar no sólo el tema de las unidades ambientales, sino además, los aspectos relacionados con la estructuración de los usos del suelo, y las funciones que estos usos “relativamente” homogéneos, desempeñan desde la perspectiva del desarrollo regional.

El primer aspecto a aclarar en relación al modelo territorial del Plan vigente, es la diferencia entre el ámbito de dicho estudio, el cual fue definido desde una visión de estudiar la cuenca hidrográfica. En cambio, el presente estudio corrige los límites territoriales para la Región y retoma el ámbito de los once municipios identificados en el PNODT y en su propuesta de regionalización ajustada por el VMVDU. De manera que no se incluye al municipio de El Congo, sino a San Pablo Tacachico, y el resto de la Región abarca los municipios completos.

El segundo aspecto es que existe una correspondencia entre las unidades del modelo del plan vigente, y las unidades funcionales a ser descritas en la sección 2.3; con la diferencia que en la identificación de las Unidades Funcionales, se ha retomado la denominación propuesta para el PNODT, que es la que sirve de base para homogenizar los usos y funciones del suelo a nivel nacional.

Por otra parte, el Plan vigente no identifica un adecuado dimensionamiento y zonificación de los usos logísticos e industriales, los cuales, en la realidad, han presionado formal e informalmente, su localización en la zona de Sitio del Niño – desvío a Ciudad Arce, Sitio del Niño – Opico, y Lourdes- Ateos.

2.2.3. Estructura Funcional de la Región

Durante los últimos años, la Región del Valle de San Andrés ha experimentado un fuerte crecimiento, con una ocupación intensiva del suelo, lo cual afecta la vocación natural y tradicional de esta área, debido básicamente a dos causas:

- La presión que ejerce la expansión urbana del Área Metropolitana de San Salvador.
- La localización de establecimientos industriales y de servicios en la Región, debido a su facilidad de acceso a las principales vías de comunicación hacia las fronteras del país, y su cercanía al AMSS.

El Valle de San Andrés destaca también por la disponibilidad de suelos de elevada productividad agrícola. Sin embargo, esta potencialidad es limitada por las condiciones de mercado del sector agropecuario y por los altos niveles de contaminación freática y de las aguas superficiales, y por las desventajas de valorización del suelo rural frente a la fuerte demanda de áreas de suelo para usos urbanos.

La Región se estructura en torno a cuatro centros de actividades urbanas poco consolidados y estructurados: Quezaltepeque, Ciudad Arce, Sitio del Niño y Lourdes; de igual manera se identifica el surgimiento de nuevos asentamientos rurales con características urbanas emergentes, cuyo tamaño es considerable, siendo los más importantes los ubicados al norte del centro urbano de San Pablo Tacachico (Atiocoyo) al oriente de Ciudad Arce (San Rosa, Santa Lucía y Zapotitán), el cantón Joya de Cerén al sur de San Juan Opico, el Cantón El Jocote en San Matías, el Cantón El Tigre y Ateos en Sacacoyo, y los ubicados al sur del centro urbano de Sacacoyo, entre otros.

La característica principal de la Región en el ámbito nacional, es la articulación territorial entre el occidente y la Región Metropolitana de San Salvador, constituyéndose además como un polo importante de naturaleza industrial y logística para el país.

La Región cuenta con aproximadamente 401,195 habitantes,² distribuidos en los once municipios. La densidad promedio es de 436 Hab/Km², la segunda a nivel nacional, sólo superada por el AMSS. La población urbana promedio corresponde al 61.7 %, y la rural al 38.3 %.

² Según datos de proyecciones de población DIGESTYC 2005.

- **Imagen Funcional de la Región**

Realizando un esfuerzo de síntesis, la Región del Valle de San Andrés se percibe bajo una imagen funcional de ser:

Un territorio con limitaciones en su articulación funcional a escala regional, donde la Planicie Central constituye un espacio de conflictos y oportunidades en sus usos, predominando los efectos de la contaminación, la congestión y la limitada coordinación institucional. La zona de la Cordillera del Bálsamo y del Volcán de San Salvador, presenta amenazas para su equilibrio ecológico y su potencial generador del recurso hídrico; y la parte norte de la Región, que corresponde a la cuenca baja del Río Sucio, actualmente en un relativo equilibrio, aunque limitada en su conectividad vial, cuenta con oportunidades para estructurar un desarrollo agropecuario y agro industrial importante a nivel nacional.

- **Unidades Funcionales de la Región**

Con base en el análisis territorial de los componentes ambientales, rurales, y geológicos, de todos los aspectos de la Región, es posible hacer un esfuerzo de síntesis para identificar y definir ámbitos afines de acuerdo a las funciones que actualmente desarrollan, sin evaluar si dichas funciones son acertadas o no, para los fines del desarrollo regional; sino por el contrario, utilizar este concepto de Unidades Funcionales, para conocer y evaluar el funcionamiento territorial de la Región.

Producto del análisis global de la Región, y tal como se muestra en el mapa No. 3 (Unidades Funcionales de la Región Valle de San Andrés), se definen las siguientes Unidades Funcionales:



MAPA NO. 3 UNIDADES FUNCIONALES DE LA REGIÓN VALLE DE SAN ANDRÉS

- a. Unidad de Explotación Forestal y de Silvicultura: se caracteriza por sus fuertes pendientes, su cobertura vegetal en desequilibrio, las condiciones geomorfológicas que permiten identificar la potencialidad para la protección de los recursos hídricos de la Región; así como la posibilidad de constituirse en un punto focal para la generación de una nueva actividad agroindustrial de singular interés en el presente, y de un amplio futuro desarrollo. Su delimitación comprende los ámbitos pertenecientes a la jurisdicción total o parcial de los municipios de Armenia, Sacacoyo, Talnique, Jayaque, Tepecoyo, Colón, Ciudad Arce, San Juan Opico y San Pablo Tacachico. Dicha Unidad se constituye geomorfológicamente por la vertiente norte de la Cordillera del Bálsamo, y la formación Cuscatlán en la parte norte de la cuenca del Río Sucio.
- b. Unidad de Protección Ambiental: Comprende la zona del Volcán de San Salvador, la Cordillera del Bálsamo, la zona de lava de Quezaltepeque y un conjunto de áreas naturales protegidas. En esta Unidad, los sistemas naturales tienen una relevancia mayor y son sujetos de medidas de protección y conservación. Su delimitación se constituye por el ámbito comprendido en la jurisdicción total o parcial (hacia el sureste) de los municipios: Armenia, Sacacoyo, Talnique, Jayaque, Tepecoyo, Colón, San Juan Opico y Quezaltepeque. Ver figura 2.9

La protección del equilibrio de esta zona es de suma importancia para la viabilidad del conjunto de la Región, al conservar una cubierta arbórea que permita la infiltración y evite la erosión y el arrastre de sólidos, por lo que deberán proponerse medidas que aseguren la salvaguarda de los sistemas de explotación de los cafetales y de los bosques autóctonos.

- c. Unidad de Actividades Logísticas, Terciarias e Industriales: Asociada a la vinculación del principal corredor de transporte regional de contenedores del país, en las inmediaciones del par vial constituido por la carretera a Sonsonate, CA-8 y la Carretera Panamericana CA-1. Su delimitación se constituye por el ámbito comprendido en la jurisdicción total o parcial de los municipios de Colón, Ciudad Arce, Sacacoyo, Armenia y San Juan Opico. Ver figura 2.10
- d. Unidad de Usos Urbanos. Constituye la malla de Ciudades de la Región. Se localiza principalmente en los principales centros urbanos de Quezaltepeque y Lourdes; en centros urbanos intermedios o emergentes (Ciudad Arce, Armenia, San Juan Opico, Sitio del Niño, Ateos); y en los centros urbanos de bajo crecimiento (Colón, Jayaque, Tepecoyo, Sacacoyo, Talnique, San Matías y San Pablo Tacachico). Ver figura 2.11.
- e. Unidad de Actividad Agropecuaria Intensiva. Incluye los distritos de riego de Zapotitán y Atiocoyo, y otras áreas de alto potencial productivo, en función de considerar las clases agrológicas del suelo, la disponibilidad de agua para riego, las condiciones topográficas aptas para el cultivo intensivo; y la tenencia de la tierra, en cuanto aún dispone de una mayor extensión parcelaria productiva, que el resto de la

Región. Su delimitación se constituye por el ámbito focalizado y comprendido en la jurisdicción parcial de los municipios de Armenia, Sacacoyo, Ciudad Arce, Colón y San Pablo Tacachico. Ver figura 2.12

El distrito de riego de Zapotitán, uno de los regadíos más antiguos y emblemáticos del país, se encuentra ubicado en el centro de la cuenca del Río Sucio. Su vocación es de alta producción agrícola; aunque, debido a su ubicación, en sus entornos se está generando una fuerte demanda de suelo para uso residencial.

Con unas condiciones agrícolas similares al distrito de Zapotitán, el distrito de riego de Aticocho se encuentra situado en la cuenca baja del Río Sucio, en la desembocadura en el río Lempa, en un área eminentemente rural, lo que le aleja de las zonas de expansión urbana de la Región. Sin embargo, por su ubicación, enfrenta problemas importantes de accesibilidad, lo que limita la competitividad productiva de la zona.

- f. Unidad de Actividad Agropecuaria Extensiva. Está constituida por las áreas excedentes, las cuales no son favorecidas con las mejores clases agrológicas del suelo, ni por la dotación de agua aprovechable para el cultivo; esta Unidad presenta una situación alarmante de degradación del medio natural, y plantea desafíos para considerar el aprovechamiento productivo de dichos suelos, probablemente a través de mecanismos asociativos y de reparcelación productiva, y por el mejoramiento de la conectividad.

A su vez, hacia el futuro, debe monitorearse el interés que parte de esta Unidad puede tener en la consolidación y expansión de los usos urbanos contiguos, como una reserva potencial de suelo urbano. Su delimitación se constituye por el ámbito comprendido en la jurisdicción parcial de los municipios: San Pablo Tacachico, San Matías, San Juan Opico, Ciudad Arce, Colón y Quezaltepeque. Ver figura 2.13



Figura 2.7 Unidad de Explotación Forestal y Silvicultura. Vista de la Cordillera del Bálsamo



Figura.2.8 Las lavas de Quezaltepeque forman parte del conjunto áreas naturales protegidas, ubicadas dentro de la unidad de protección ambiental



Figura 2.9 Se muestra una gasolinera como ejemplo de algunos de los servicios que cuenta el municipio de Colón, sobre la carretera CA-1



Figura 2.10 Área urbana de Lourdes, en el municipio de Colón. Forma parte de la Unidad de Usos Urbanos.



Figura 2.11 Vista del Distrito de Riego de Zapotitán, en una de las Unidades de Actividad Agropecuaria Intensiva



Fig. 2.13 Carretera a San Pablo Tacachico. Unidad de Actividad Agropecuaria Extensiva

2.2.4. Problemas territoriales de la Región

En base al análisis de diferentes variables, realizado con la participación de actores de la Región, el análisis del Plan Territorial vigente, y la observación directa, se han detectado los problemas más significativos a escala regional, que afectan a la Región del Valle de San Andrés en su conjunto. A continuación se mencionan los resultados territoriales más relevantes, los cuales se representan en el Mapa No. 4 Problemas Territoriales de la Región Valle de San Andrés.

Nota: Se anexa en el diagnóstico integrado (Volumen tercero), un mapa identificando los problemas de la región, evaluados desde los diferentes aspectos evaluados en el taller “A”, así mismo se anexan los resultados del taller “A”.



MAPA NO. 4 PROBLEMAS TERRITORIALES DE LA REGIÓN VALLE DE SAN ANDRÉS

a. Crecimiento urbano con limitados niveles de estructuración

En los últimos años se ha dado una rápida expansión del suelo urbano en la mayoría de los municipios de la Región, con la construcción de nuevos asentamientos humanos, industriales y de servicios. Todos ellos han sido autorizados por la Oficina de Planificación del Valle de San Andrés –OPVSA-. Este proceso de “urbanización”, aunque ha seguido los lineamientos generales de urbanización del Plan Territorial vigente, ha adolecido de los instrumentos de normativa urbana de detalle y de gestión territorial, que potencien la estructuración de las ciudades, y puedan definir y desarrollar en la práctica, la traza de las mismas, de manera predecible, y articulada con los equipamientos básicos regionales y urbanos; que mejoren la calidad de vida de la población. Ver figura 2.14

b. Conflictos de usos del suelo urbanos

La Región presenta las características de un área en proceso acelerado de expansión, pero aún presenta los problemas de la falta de conectividad y desarticulación territorial, aunado a la desorganización en la implantación de sus usos.

Se observa un particular conflicto de usos, entre la localización de la planta industrial asentada en el Valle, y la demanda de uso residencial de ingresos medios provenientes del AMSS. Ello genera una serie de problemas para los empresarios y habitantes de la Región: la contaminación del ambiente industrial y residencial; el ruido; el tráfico; y el crecimiento de actividades necesarias para la industria, pero incompatibles con la vivienda. Ver mapa No.4 Problemas Territoriales Región Valle de San Andrés, Ver figura 2.15

c. Conflicto entre urbanización y agricultura.

La crisis del sector agropecuario, reflejado en el abandono del cultivo de granos básicos, y del café, aunada a la gran presión por suelos que ejerce el AMSS, ha acelerado el proceso de parcelaciones, lotificaciones y urbanizaciones de terrenos con potencial agrícola y productivo, con el consiguiente cambio en el uso de los suelos. Por lo tanto es importante la definición de la frontera agrícola de la Región, en atención a sus posibilidades de generación de actividades productivas rentables. La especialización de zonas regionales de potencial agroindustrial y agropecuario especializado es una imperiosa necesidad, así como su identificación, incentivo, y desarrollo para la Región. Ver figura 2.16

d. Desarrollo industrial desarticulado.

La ubicación estratégica de la Región próxima al AMSS, entre tres vías de gran importancia, aunado a la oferta de suelo aledaño a dichas vías, constituyen un atractivo para la localización de industrias, y ha generado una expansión de

instalaciones de todo tipo, pero en forma dispersa, sin las infraestructuras ni equipamientos adecuados, y sin una articulación vial que le permita utilizar más eficientemente los recursos. Además, en muchas ocasiones, se mezcla con el uso residencial, con los consabidos problemas de ruido, contaminación, etc. Ver figura 2.17

e. Invasión de vías principales con usos incompatibles.

La limitada orientación y gestión en el proceso de crecimiento urbanístico disperso de construcciones formales e informales, genera problemas de ocupación ilegal del espacio público, especialmente a lo largo de las vías nacionales, como son la CA-1, CA-8 y carretera panamericana Este-Oeste, en el tramo Sitio del Niño-Troncal del Norte. Este desorden se manifiesta como:

- Tugurización (Sitio del Niño, Lava de Quezaltepeque, proximidades de Ciudad Arce, etc.). Consiste en el surgimiento de asentamientos ilegales que se ubican sobre márgenes, riberas y zona inundables de ríos, y sobre la lava de Quezaltepeque. Ello produce efectos negativos, como son riesgos de inundación y salubridad para la población; el deterioro de los valores ecológicos; y, por último, la alteración del funcionamiento hidráulico de la corriente de agua.
- Limitada estructura urbana y apropiación del espacio público (Lourdes y Ateos en la CA-8).
- Ausencia o déficit de equipamientos urbanos, tales como mercados municipales, y tolerancia de la apropiación del espacio público a través de ventas informales permanentes en las arterias principales del centro de las ciudades;
- Congestionamiento del transporte colectivo en la red nacional, entre otras. Ver Figura 2.18

f. Equipamiento regional insuficiente.

En general, la Región presenta carencias o déficit de algunos equipamientos a escala regional, tanto públicos como privados, debido probablemente al elevado crecimiento demográfico.

Por ser una Región cuyos usos urbanos son predominantemente residenciales e industriales, debería de contar con equipamientos educativos, sanitarios, culturales, recreativos, comerciales, bancarios, etc., adecuados a la cantidad de población que la habita. Sin embargo, dependen del AMSS para una gran cantidad de actividades. En resumen, los principales déficit de equipamientos regionales son:



- Carece de un hospital regional y de suficientes Unidades de Salud, y centros de atención y hospital del Instituto del Seguro Social, ya que la mayoría de la población laboral urbana pertenece al sector formal de la economía.
- La Región carece de universidades o instituciones de formación técnica especializada, para atender segmentos de ingresos medios crecientes.
- Carece de equipamientos culturales y sociales a escala regional, como asilos, orfanatorios, bibliotecas públicas y centros cívicos.
- La Región no cuenta con suficiente equipamiento recreativo, como parques regionales, estadios o gimnasios, polideportivos, salas de cine.
- La Región carece de equipamientos comerciales y de servicios, como Terminal de buses, mercados regionales, tiangues, instituciones bancarias y financieras.

g. Deterioro del Patrimonio cultural

Actualmente, la conservación del patrimonio arqueológico del Valle de San Andrés se ve amenazada por varios factores: saqueo, actividades de la agricultura, obras de infraestructura e impactos de turismo en aquellos sitios abiertos al público.

Un fenómeno frecuente es la ocupación y la consiguiente degradación de los yacimientos arqueológicos, por desarrollos urbanísticos, industriales y localización de infraestructuras; así como la degradación de yacimientos arqueológicos por la agricultura tradicional y la agricultura mecanizada. Ver Figura 2.20



Figura.2.14
Construcción de nuevos asentamientos humanos, industriales y de servicios, sobre la intersección de la CA-1 y la Panamericana Este Oeste.



Figura 2.15
Conflicto de usos de suelo, en Sitio del Niño, San Juan Opico.



Figura 2.16
Conflicto entre urbanización y agricultura en Municipio de Armenia



Figura 2.17
Desarrollo industria desarticulado, a lo largo de las vías principales.



Figura 2.18
Invasión de vías principales en Sitio del Niño, San Juan Opico..



Figura 2.19
Equipamiento regional insuficiente. Buses estacionado en el centro de la vía principal de Lourdes, Colón.

2.2.5. Caracterización del Patrón de Asentamientos Humanos (Sistemas de Ciudades)

- **Evolución del Patrón de Asentamientos Humanos en la Región**

La utilización del concepto de asentamientos humanos, en lugar de sistema de ciudades, se debe a la necesidad de abandonar las definiciones oficiales de ciudades, áreas urbanas y rurales, que han sido sobrepasadas por la dinámica de crecimiento del Valle de San Andrés, y que aún no han sido definidas por las nuevas cifras del Censo de Población y Vivienda 2007.

Los centros urbanos de San Juan Opico y Quezaltepeque se constituían en los centros de servicio de la zona en el siglo pasado, ya que formaban parte de la ruta hacia el occidente del país y a Guatemala. En 1954, las haciendas Sitio del Niño y Joya del Cerén formaron parte de un experimento de desarrollo comunal rural, que seguramente atrajo a muchas más familias que las beneficiadas del proyecto del Instituto de Colonización Rural (ICR) que ya vivían en esas propiedades. Este experimento, y después las actividades del Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria, llevaron al incremento demográfico de los cantones Joya del Cerén y Sitio del Niño. Además, el asentamiento se vio reforzado por la ubicación estratégica en el cruce de la carretera Panamericana con la carretera a Quezaltepeque³.

Las condiciones de oferta de infraestructura y mano de obra, por otro lado atrajeron la instalación de industrias, sobre todo en la planicie central, restando importancia a la función de los otros centros urbanos, e iniciándose un nuevo desarrollo fuera de los centros tradicionales. En la década de los setenta empezaron a instalarse las primeras industrias, aprovechando el bajo precio de la tierra, la disponibilidad de vías de comunicación y agua y la cercanía al mercado del AMSS. Primero se localizaron industrias relacionadas con la producción agrícola, después industrias de todo tipo.

La década de los noventa se inició un proceso de cambio en el régimen de tenencia de la tierra afectado con anterioridad por la reforma agraria. Esta proceso llevó a la colocación de abundante tierra barata que fue adquirida por empresas urbanizadoras del AMSS y empezó un fuerte proceso de urbanización, apoyado por la falta de respuesta del AMSS en la generación de nuevos suelos urbanizables para ingresos medios y altos, debido a la no aprobación legal del PLAMADUR AMSSA y de su estrategia de densificación y vivienda en altura. Ante estas coyunturas, se desarrolla otra zona del Valle de San Andrés, especialmente a lo largo de las dos principales vías de ese entonces, la Carretera Panamericana (CA-1) y la Carretera a Sonsonate (CA-8).

³ Fuente: Plan Territorial del Valle de San Andrés vigente

Esto provocó un fuerte crecimiento demográfico y de actividad productiva, sobre todo en la planicie central del Valle, con una ocupación intensiva del suelo, contradictoria con lo que puede ser la vocación natural de esta área. Por su parte, los centros urbanos ubicados en la cordillera del Bálsamo, fueron quedando relegados y con una deficiente conectividad.

En estos procesos de desarrollo y cambios, el sistema vial ha jugado un papel básico y, en particular, la CA-1, la CA-8 y la nueva Panamericana Este-Oeste. Hay que resaltar en este contexto la importancia de las intersecciones en el sistema vial, en la atracción de la localización residencial e industrial. Así, Lourdes, Sitio del Niño y, en menor medida, Ateos, son ejemplos característicos de este aprovechamiento de los potenciales de accesibilidad que representan las encrucijadas de caminos, llegando a desarrollarse más que sus cabeceras municipales.

En sentido contrario hay que destacar, al igual que sucede respecto al conjunto del país, el desaprovechamiento de los elevados potenciales que presenta una red ferroviaria prácticamente abandonada para el transporte, que podría beneficiar a los centros urbanos de menor crecimiento.

En la actualidad, la aglomeración de Colón- Lourdes – Sitio del Niño, es una de las principales centros de naturaleza urbana en importancia, después del AMSS, de Santa Ana, San Miguel, Sonsonate y Usulután. Realmente lo que sucede en este caso es que, el asentamiento original de la ciudad de Colón, la cabecera municipal, no permite un proceso de expansión, debido a sus condiciones topográficas. En cambio, en el cantón Lourdes y alrededores, las condiciones de accesibilidad son mejores. Realmente este proceso de urbanización sigue siendo el resultado de la atracción del AMSS y la oferta de suelos más baratos, que permite la instalación de industrias, comercio, servicios y vivienda.

El sistema de asentamientos humanos en la Región está en situación de desequilibrio, con un centro de servicios, ubicado en Lourdes-Colón, que ha crecido espontáneamente, sin los equipamientos ni la infraestructura adecuada, sino producto de la aglomeración de pequeños asentamientos, donde se dan problemas de congestión y contaminación severos para la actividad productiva de la Región.

Por otra parte, los centros menores están prácticamente abandonados, muchos de ellos se han constituido en ciudades dormitorio, pues sus habitantes no encuentran fuentes de trabajo en su municipio.

- **Usos del Suelo en la Región**

El comportamiento general de los usos del suelo de la Región del Valle de San Andrés varía en las Unidades Territoriales de Diagnóstico, UTD, identificadas en el análisis territorial de la Región.

a. **Uso Habitacional**

El uso predominante en la UTD 2, en la planicie central del Valle, es el urbano habitacional, ubicado por una parte en las zonas más próximas al AMSS, y por otra, concentrado en las cabeceras municipales y en los cantones o asentamientos más próximos a las vías de comunicación de mayor relevancia, como son la carretera Panamericana, CA-1, la de Sonsonate, CA-8, y la nueva Panamericana Este-Oeste, que ejercen atracción a la hora de la localización de actividades residenciales e industriales, que son los motores de la transformación territorial.

Esto provoca el desplazamiento de la población hacia el Área Metropolitana de San Salvador, con la finalidad de realizar actividades complementarias a la habitacional, como son la recreación, educación superior, salud especializada, comercio, etc.; lo cual a su vez, aumenta la carga de las vías, ocasionando el consiguiente congestionamiento de vehículos. A partir de estas vías de comunicación se desarrollan dos ejes:

- El primero se localiza en Lourdes y los cantones de sus alrededores, dada su localización en el cruce de las carreteras CA-1 y CA-8. Este eje se divide en dos extensiones importantes: la primera, hacia San Juan Opico y Ciudad Arce, en el tramo atravesado por la Panamericana; y la segunda, en el Cantón de Ateos, del Municipio de Sacacoyo.
- El segundo eje se localiza en Quezaltepeque, sobre todo en su parte oriental, en la zona limítrofe con Nejapa, a lo largo de la nueva Panamericana Este-Oeste, en el tramo Sitio del Niño-Troncal del Norte.

Por su parte, la mayoría de cabeceras municipales de las UTD 1 y 3 de la Región, muestran un carácter más rural, mientras que Ateos, en Sacacoyo, y el entorno de la carretera panamericana en San Juan Opico, muestran un carácter más urbano.

Los asentamientos de tipo informal se encuentran en varias partes de la Región, ocupando derechos de vía y cursos de agua (sobre todo los ríos Sucio y Talnique) al igual que la vía férrea; en la lava de Quezaltepeque, y en las proximidades y dentro de algunas áreas urbanizadas.

El crecimiento del área urbanizada que incluye la localización de los diferentes usos del suelo con edificaciones e infraestructuras, se muestra a continuación en el Cuadro No. 2.2, Superficie Urbanizada por Municipios en la Región.

El municipio de Colón constituye en la actualidad el principal núcleo urbano de la Región, y es el que más crecimiento urbano ha experimentado. La mayor ocupación de suelo urbanizado se conforma por un desarrollo continuo entre la Cabecera Municipal y los cantones de Lourdes, El Botoncillal, Las Moras, El Capulín, Cuyagualo, Entre Ríos, El Limón y Hacienda Nueva; el cual es estructurado por la confluencia de las carreteras CA-1 y CA-8, en donde se localizan los mayores proyectos habitacionales e industriales de la Región.

A continuación se encuentran Quezaltepeque, Armenia, Sacacoyo (debido en buena parte al Cantón de Ateos) y San Juan Opico.

Cuadro No. 2.2
Superficie Urbanizada por Municipios en la Región, año 2007.

Municipio	Superficie Total del Municipio (Ha)	Superficie Urbanizada en 1999 (Ha)*	Superficie Urbanizada en 2007 (Ha)	% de Área Urbanizada en 2007	Áreas Rurales (Ha) 2007
Armenia	6,564.00	N/D	361.74	0.55	6,202.26
Talnique	2,972.00	6.00	10.43	0.35	2,961.57
Jayaque	4,753.00	24.00	41.75	0.88	4,711.25
Tepecoyo	6,100.00	24.00	48.16	0.79	6,051.84
Sacacoyo	2,522.00	8.00	225.10	1.00	2,296.90
Colón	7,691.00	8.00	2,354.61	30.60	5,336.39
Ciudad Arce	8,676.00	40.00	138.65	1.60	8,537.35
San Juan Opico	2,189.00	60.00	119.62	5.50	2,069.48
San Matías	5,253.00	13.00	19.87	0.40	5,233.13
San Pablo Tacachico	12,948.00	24.00	100.79	0.78	12,847.21
Quezaltepeque	12,538.00	82.00	480.43	3.83	12,057.57
Totales	91,908.00		3,722.92		88,185.08

Fuente: Elaboración propia.

* Monografías del Departamento y Municipios de La Libertad.

b. Uso Industrial

El segundo uso urbano en importancia en la zona es el industrial y agroindustrial, que se distribuye espacialmente de dos sectores: el primero, en la cabecera municipal de Quezaltepeque; y el segundo, en los cantones situados en las inmediaciones de las vías de comunicación de la carretera Panamericana y de Sonsonate, y de forma muy significativa en el Cantón de Lourdes y los cantones Hacienda Nueva, El Limón, todos pertenecientes al Municipio de Colón; y en el Cantón Sitio del Niño en San Juan Opico.

c. Otros Usos

Los usos comerciales se concentran casi exclusivamente en las cabeceras municipales, con excepción del Centro Comercial Unicentro, ubicado sobre la Carretera Panamericana CA-1, y sobre todo en el centro de los núcleos, lo mismo que el uso institucional.

Los equipamientos están algo más repartidos, al igual que las zonas verdes. Aunque, en general son deficientes y no cubren las necesidades de la población.

- **Importancia de los asentamientos humanos de la Región en función al crecimiento demográfico⁴**

Como consecuencia del desarrollo antes descrito, el sistema actual de asentamientos, con características más o menos urbanas, se puede explicar por tres niveles de tamaño demográfico, los cuales se grafican en el Mapa No. 5, Sistema de Ciudades de la Región Valle de San Andrés.

⁴ Según datos del Cuadro No. 1, Estructura Territorial de la Región Valle de San Andrés)



MAPA NO. 5 SISTEMA DE CIUDADES DE LA REGIÓN VALLE DE SAN ANDRÉS

En el **Primer Nivel** está el Centro Urbano de Quezaltepeque, con más de 25,000 habitantes. Su ubicación, y la construcción de la Carretera Panamericana Este-Oeste, crean las condiciones para que represente el nodo potencial de un eje a desarrollarse entre esta ciudad y Sitio del Niño, sin olvidar las restricciones de sostenibilidad que se deberán considerar, debido a la presencia de áreas de recarga de acuíferos y otras.

Asimismo está el Centro Urbano Emergente de Lourdes, con más de 35,000 habitantes, que incluye el Cantón Lourdes, los cantones Botoncillal, y Las Moras, del Municipio de Colón. A lo largo de este centro urbano emergente, sobre todo en las inmediaciones de la CA-1, se están generando los nuevos desarrollos habitacionales e industriales.

En el **Segundo Nivel** jerárquico se sitúan las ciudades de San Juan Opico, Armenia y Ciudad Arce, en el rango entre 7,000 y 15,000, cuyos habitantes, tienen una mayor relación con el AMSS.

En este nivel se encuentran varios centros urbanos emergentes:

- El conglomerado formado por los cantones Cuyagualo-El Capulín, del municipio de Colón;
- El conglomerado formado por los cantones Entre Ríos, del municipio de Colón, y el Cantón Ateos, del Municipio de Sacacoyo;
- El Cantón Sitio del Niño. Este núcleo, característico del cruce de carreteras, conforma con San Juan Opico, un eje secundario de actividades a lo largo de la carretera que los une; y
- Los cantones Las Delicias y El Jabalí del Municipio de San Juan Opico.

En el **Tercer Nivel** jerárquico se sitúan los asentamientos con menos de 1,000 y más de 6,000 habitantes, y abarca al resto de cabeceras municipales de la Región: Colón, San Pablo Tacachico, San Matías, Jayaque, Sacacoyo, Talnique y Tepecoyo.

Los datos anteriores confirman que se está frente a un proceso de urbanización, consecuencia de la colonización de los años 30; de reasentamientos de los 40 a los 70; y de la presión de expansión del AMSS. Esta población ha crecido y se ha ido concentrando en los núcleos que se ha referido antes, donde ha habido posibilidades de empleo y de actividades relacionadas con la circulación de personas y bienes por el Valle.

Además, en el área rural se identifican varios asentamientos de una dimensión importante:

- San Isidro, en San Pablo Tacachico,
- El Cantón Zapotitán, en Ciudad Arce
- Veracruz, en Ciudad Arce

- Santa Rosa, en Ciudad Arce,
- Santa Lucía en Ciudad Arce,
- Joya de Cerén, en San Juan Opico,
- El Tigre, en Sacacoyo,
- Valle Dorado, en Sacacoyo
- San José Los Sitios, en Talnique.

Es de esperarse que en los próximos años la población de la Región se incremente aun más en la medida que las más de 15,000 viviendas que se están construyendo en tres urbanizaciones, vayan siendo ocupadas. Más lento será el proceso de asentamiento en las parcelaciones mientras no cuenten con los servicios básicos.

- **La Vivienda en la Región**

En vista de que no se cuenta con la información preliminar del Censo de Población y Vivienda 2007, ni tampoco se dispone de información actualizada, se ha estimado el parque de viviendas de la Región, con base en el número de hogares por municipio, asumiendo una relación de 1 a 1, mostrándose los resultados en el Cuadro No. 2.3, Estimaciones de Vivienda en la Región Valle de San Andrés, Año 2005.

Según el Informe 262 del PNUD, San Matías se encuentra entre los 50 municipios del país con los porcentajes más bajos de déficit habitacional; y por el contrario, Jayaque y Talnique, se ubican entre los 50 municipios con porcentajes más altos de déficit.

Cuadro No. 2.3
Estimaciones de Vivienda en la Región Valle de San Andrés, Año 2005

Municipio	Población Total (Hab)	Población Urbana	Total Viviendas*	Viviendas Urbanas*	Viviendas Rurales*
Armenia	25,444	10,883	5,486	2,527	2,959
Talnique	6,700	872	1,455	213	1,242
Jayaque	12,376	2,869	2,704	616	2,088
Tepecoyo	11,638	5,121	2,598	1,329	1,269
Sacacoyo	13,774	3,047	3,243	674	2,569
Colón	65,800	36,170	15,372	8,655	6,717
Ciudad Arce	52,643	8,277	11,871	2,018	9,853
San Juan Opico	66,678	7,874	14,936	1,818	13,118
San Matías	7,700	1,659	1,786	407	1,379
San Pablo Tacachico	18,707	2,834	3,693	713	2,980
Quezaltepeque	67,376	27,977	15,499	7,310	8,189
Totales	399,166	107,583	78,643	26,280	52,363

Fuente: elaboración propia, con base en el Informe 262, Tendencias Demográficas, PNUD. 2005

* El total de viviendas corresponde al total de Hogares.

Según datos de la OPVSA, desde la formulación del Plan Territorial vigente en 1999, a la fecha, la Región ha experimentado un crecimiento importante en proyectos de vivienda, tanto para población de ingresos medios y medio-alto, como proyectos de vivienda social, tal como se muestra en el Cuadro No. 2.4.

Cuadro No. 2.4
Nuevos Desarrollos del Valle de San Andrés al Año 2007

Urbanización/Lotificación	No. de lotes	Tamaño lote promedio (V2)	Proyecto Construido	En Trámite
Montemar comprende los proyectos: Arboledas, Sausalito, Montemar, Jacarandas en total suman 1,193 viviendas				
Arboledas Polígono A	29	340	100%	Recepción final
Sausalito Polígono B	60	248	100%	Recepción final
Montemar				
Pol. C	169	85.85	100%	Recepción final
POL D,E,F	422	144.22	100%	Recepción final
Pol. G	26	248	100%	Recepción final
Pol. H	132	247.89	100%	Recepción final
Jacarandas Pol. I, J	355	247.89	70%	Recepción parcial
Proyecto Intercomplex comprende Intercomplex Industrial e Intercomplex Habitacional, el habitacional tiene Gratamira y Quintas de las Mercedes por el momento.				
Intercomplex Industrial	42	5,000		Planos aprobados
Gratamira	151	357.70		Planos aprobados en proceso de construcción
Quintas de las Mercedes	249	357.70		
Residencial Los Chorros	3,000	85.80		
Hacienda Belén				Calificación de Lugar
Pasatiempo Norte y Sur	126/115	715.40	95%	Recepción final
Ciudad Versailles	4,885	107.31		Recepciones parciales
Versailles Burdeos	2264	110.17	75%	
Versailles Paris	921	243.23	75%	
Versailles Monaco	1,700	110.17	100%	
Calzada de Lourdes	76	250.39	90%	Recepción final
Nuevo Lourdes	5,327	93.00	85%	Recepción parcial
Villa Lourdes	139	107.31	100%	
Campo Verde I	2,943	107.31	100%	Recepción Final
Campo Verde II	3,106	107.31	90%	Falta recibir 10%

Fuente OPVSA, Agosto 2007.

La mayoría de estos desarrollos se localizan en la planicie central del Valle, en la Unidad Territorial de Diagnóstico 2.

En cuanto a proyectos de vivienda social se pueden mencionar:

- Villa Madrid (Colón)
- Nueva Inglaterra (Ciudad Arce)

- Villa Tzu Chi (Sacacoyo)
- Villa Tzu Chi (San Juan Opico)

En estos desarrollos se presentan problemas de delincuencia y se dificulta la dotación de servicios básicos.

2.2.6. Equipamiento Urbano a Escala Regional

Existe un marcado déficit en los equipamientos regionales, específicamente en las áreas de recreación, salud especializada, educación superior y tecnológica, cultura, equipamientos institucionales, servicios financieros y logísticos, terminales de transporte y de abasto.

A continuación se presenta un análisis referente a la dotación de equipamientos urbanos a escala regional, la cual ha sido obtenida de fuentes documentales, entrevistas a las instituciones encargadas, y visitas de campo.

- **Equipamiento Educativo**

El Valle de San Andrés cuenta con Educación Formal y Educación No Formal. La formal está constituida por el Sistema Educativo tradicional, que comprende Educación Parvularia, Educación Básica, Educación Media, Educación Superior e Investigación, así como las Escuelas Nocturnas o de Adultos, y diversos establecimientos vocacionales, ver cuadro No. 1.5, Equipamiento Educativo en la Región.

La Educación No Formal es generalmente impulsada por Organizaciones No Gubernamentales: ONG's, que llegan a determinados sitios, de manera ocasional, a promocionar o facilitar eventos; o por las Casas de la Cultura. Uno de los equipamientos más importantes es el Centro de Capacitación de FUSAI, ubicado en el Cantón Entre Ríos, del Municipio de Colón.

La Región cuenta con más de 325 establecimientos educativos, urbanos y rurales⁵; un 17 % son privados, y se ubican generalmente en los centros urbanos y cabeceras de los municipios; un 83 % son públicos, localizados tanto en áreas urbanas como rurales. Además existen escuelas nocturnas, que funcionan en los establecimientos de Educación Básica.

Los establecimientos educativos de la Región se encuentran distribuidos en Distritos Escolares: Ciudad Arce (1), Colón (1), San Juan Opico (3), Sacacoyo (1), y Quezaltepeque (2). La educación comprende desde parvularia hasta bachillerato.

⁵ Fuente: Dirección Departamental de La Libertad y Sonsonate, Ministerio de Educación, 2007.

En cuanto a educación superior e investigación, en la Región funciona la Escuela Nacional de Agronomía, ENA, el Centro Nacional de Tecnología, CENTA, un campo experimental de la Universidad Alberto Masferrer, y un Instituto Vocacional en Sacacoyo. Sin embargo, carecen de instituciones universitarias, por lo que la población tiene que acudir a San Salvador.

Cuadro No. 2.5
Equipamiento Educativo en la Región Valle de San Andrés

MUNICIPIO	POBLACIÓN 2007	CENTROS EDUCATIVOS 2007								
		TOTAL	URBANOS		RURALES		PÚBLICOS		PRIVADOS	
			CANT.	%	CANT.	%	CANT.	%	CANT.	%
TOTAL	399,166	325	117	36	208	64	264	81	61	19
COLÓN	94,919	58	33	57	25	43	28	48	30	52
SACACOYO *	15,366	13	9	69	4	31	11	85	2	15
TEPECOYO	12,891	16	4	25	12	75	15	94	1	6
JAYAQUE	15,653	13	4	31	9	69	13	100	0	0
TALNIQUE	7,981	10	2	20	8	80	10	100	0	0
ARMENIA	27,551	27	15	55	12	45	23	85	4	15
CIUDAD ARCE *	56,051	27	10	37	17	63	20	74	7	26
SAN JUAN OPICO *	70,330	69	16	23	53	77	64	93	5	7
SAN MATÍAS *	9,974	13	2	15	11	85	12	92	1	8
SAN PABLO TACACHICO *	24,524	36	5	14	31	86	35	97	1	3
QUEZALTEPEQUE	63,926	43	17	40	26	60	33	77	10	23

NOTA: Todos los municipios cuentan con Instituto Nacional, excepto Jayaque.

* Cuentan con 2 centros: Instituto Nacional Público e Instituto Privado.

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de la Unidad de Programación Educativa, Dirección Departamental de La Libertad y Sonsonate, del Ministerio de Educación, MINED, 2007.

- **Equipamiento de Salud**

En lo relativo a salud, el equipamiento en la Región es operado por varias instancias: el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, MSPAS; el Instituto Salvadoreño del Seguro Social, ISSS; el sistema militar; el sector privado y el promovido por ONG's, Cooperativas y Clínicas Parroquiales.

En cada cabecera municipal de la Región existe al menos una Unidad de Salud (US). Además, la Región cuenta con cuatro Casas de Salud (CS), un Centro de Atención de Emergencias (CAE), y dos Centros Rurales de Nutrición (CRN). Sin embargo, carecen de un hospital, pese a la elevada cantidad de habitantes de la Región, por lo que la población tiene que acudir a Santa Tecla o Sonsonate. Únicamente existe un anexo del Hospital San Rafael se ubica en Lourdes, pero no brinda servicios de hospitalización, sino únicamente practican cirugías menores.

Los diversos servicios médico-hospitalarios corresponden en su mayoría al SIBASI departamental de La Libertad, exceptuando Armenia, que corresponde al SIBASI Sonsonate. El Cuadro No. 1.6, Equipamiento de Salud en la Región Valle de San Andrés, detalla la distribución de los establecimientos en cada municipio.

La infraestructura del Instituto Salvadoreño del Seguro Social en la Región, consiste en tres Centros de Atención: dos en Quezaltepeque y otro en Ateos, del municipio de Sacacoyo; una clínica comunal en Lourdes, Colón, y nueve clínicas empresariales. Con este equipamiento dan cobertura limitada a la mayoría de municipios de la Región.

Por su parte, el sector militar posee sus propias clínicas a nivel sanitario primario, en las diferentes unidades militares instaladas en el Valle.

Finalmente, existen más de 100 centros privados ubicados en la mayoría de municipios, que incluyen clínicas de diversas especialidades, farmacias, laboratorios, rayos X, puestos de la Cruz Roja, un hospital, centros de medicina natural y clínicas odontológicas.

Cuadro No. 2.6
Equipamiento de Salud Región Valle de San Andrés

MUNICIPIO	POBLACIÓN 2007	CENTROS DE SALUD 2007				
		HOSPITAL	UNIDAD DE SALUD	CENTRO RURAL	CASA DE SALUD	CENTRO ATENCIÓN EMERGENCIAS
TOTAL	399,166	0	0	0	0	0
COLÓN	94,919	0*	2	0	0	1
SACACOYO	15,366	0	1	0	1	0
TEPECOYO	12,891	0	1	0	0	0
JAYAQUE	15,653	0	1	0	0	0
TALNIQUE	7,981	0	1	0	0	0
ARMENIA	27,551	0	1	0	1	0
CIUDAD ARCE	56,051	0	1	0	0	0
SAN JUAN OPICO	70,330	0	2	2	2	0
SAN MATÍAS	9,974	0	1	0	0	0
SAN PABLO TACACHICO	24,524	0	1	0	0	0
QUEZALTEPEQUE	63,926	0	1	0	0	0

Fuente: Elaboración propia, con base en datos de los SIBASI La Libertad y Sonsonate, del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

* Existe un Anexo del Hospital San Rafael en Lourdes, para cirugías menores.

- **Equipamiento recreativo y deportivo**

El equipamiento para recreación y deporte consiste básicamente en espacios libres habilitados para tal fin, aunque generalmente no llenan las condiciones necesarias de comodidad y salubridad. En su mayoría, estos espacios están destinados a las prácticas de fútbol, y se localizan tanto en áreas urbanas como rurales.

Existen además complejos deportivos en Ciudad Arce, Lourdes y Quezaltepeque, pero no están en óptimas condiciones. Sacacoyo cuenta con un polideportivo.

Otro equipamiento recreativo lo constituyen los balnearios naturales y artificiales, como las piscinas en Ciudad Arce, la Toma de Quezaltepeque, Termos del Río, la Laguna de Caldera, la Laguna de Chanmico, los canales de los Distritos de Riego, y algunos sitios en los ríos, como en Agua Caliente de Ciudad Arce. El Balneario Los Chorros, en jurisdicción de Colón, actualmente se encuentra en reparación.

Además, sobre la carretera Panamericana se ubica el Autódromo El Jabalí, que sirve no sólo a la Región, sino a todo el país.

- **Equipamiento Religioso y Cultural**

La Región cuenta con numerosas instalaciones donde la población se congrega según sus creencias.

Existen templos católicos, ubicados tanto en las áreas urbanas como rurales. Muchos de ellos son construcciones antiguas, diseñadas especialmente para albergar a la feligresía, y algunas forman parte del patrimonio histórico de la Región. Las iglesias evangélicas, por el contrario, ocupan generalmente espacios en zonas residenciales, poco adaptados a las necesidades de dichos usos.

Armenia y Tepecoyo cuentan con casas para retiros espirituales.

En todos los municipios funcionan Casas de la Cultura, once en total, aunque en construcciones deficientes o inadecuadas. En la mayoría de municipios funcionan una o varias Casas Comunes, generalmente utilizando construcciones diseñadas para viviendas, pero que cumplen su finalidad de permitir reuniones que fomentan valores culturales.

Existe una Biblioteca pública en Ciudad Arce.

- **Equipamiento de Servicios Sociales**

En todas las cabeceras municipales de la Región funcionan delegaciones de la Policía Nacional Civil y cementerios municipales.

También existen Instituciones de Socorro, como la Cruz Roja Salvadoreña, localizadas en los ámbitos urbanos. Sin embargo, su desempeño, es limitado, pues carecen de los recursos financieros y materiales necesarios.

En las Cabeceras Municipales existen Centros de Atención Infantil y guarderías, los cuales funcionan con limitaciones técnicas y financieras, generalmente en edificaciones inapropiadas. Sin embargo, no existen asilos de ancianos ni orfanatorios.

- **Equipamiento Institucional**

Además de la correspondiente Alcaldía Municipal, todos los municipios cuentan con instalaciones para Juzgado de Paz, Oficinas de Correo, representaciones de instituciones gubernamentales y no gubernamentales, asociaciones gremiales, Alcohólicos Anónimos, entre otras. La localización de estos equipamientos es tanto urbana como rural.

En la Región, sobre la CA-1, se localizan instalaciones militares, como el Primer Regimiento de Caballería y el Comando de Ingenieros, anteriormente conocido como Batallón Atlacatl. Una parte de la carretera, sobre el carril central, fue habilitada como pista de aterrizaje.

Además, en Lourdes, Municipio de Colón, se localizan las oficinas de AMUVASAN y OPVSA.

- **Equipamiento de Actividades Comerciales Relevantes**

La Región cuenta con mercados municipales en la mayoría de los municipios. Sin embargo, a escala regional carece de terminales de buses, mercados regionales, tiangués, centros de acopio y abasto. Asimismo, es notorio el déficit de oficinas bancarias y financieras, así como de servicios a empresas, en muchos municipios, por lo que la población tiene que acudir a San Salvador. La mayoría de instituciones bancarias se localizan en Lourdes y sus alrededores.

En algunos ámbitos urbanos, se han formado “Centros Comerciales o Mall’s”, los cuales son producto de la improvisación y del crecimiento inducido de la población urbana. Dichos “Centros Comerciales” son acompañados por una serie de establecimientos o giros de ventas diversas, y tamaños, ubicados sin ningún orden, incluyendo las calles. Por supuesto, los “Centros Comerciales” carecen de los apoyos de equipamiento necesarios, así como del personal idóneo para su debida administración.

Sobresale Unicentro, localizado sobre la CA-1, en jurisdicción de Lourdes, del municipio de Colón, como uno de los pocos construidos cumpliendo las normativas pertinentes.

El equipamiento regional existente, se resume a continuación (ver cuadro No. 2.7).

Cuadro No. 2.7
Equipamientos Urbanos a Escala Regional

MUNICIPIO	POBL 2006*	EQUIPAMIENTO A ESCALA REGIONAL EXISTENTE EN LA REGIÓN VALLE DE SAN ANDRÉS AL AÑO 2007									
		Hosp. Nacional	Superior Técnica	Centro Cívico- Cultural	Biblioteca Pública	Parque Regional	Poli- deportivo	Estadio/ Gim	Term. Buses/ Mercado Reg..	Tiangué	Relleno Sanit.
TOTAL	399,166	0	1	1	1	0	5	0	1	1	0
COLÓN	94,919	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
SACACOYO	15,366	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
TEPECOYO	12,891	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JAYAQUE	15,653	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TALNIQUE	7,981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ARMENIA	27,551	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
CIUDAD ARCE	56,051	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
SAN JUAN OPICO	70,330	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
SAN MATÍAS	9,974	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAN PABLO TACACHICO	24,524	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
QUEZALTE- PEQUE	63,926	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0

Fuente: Elaboración Propia

2.2.7. Patrimonio Cultural y Arqueológico

En la Región del Valle de San Andrés, destacan dos sitios arqueológicos de importancia regional y nacional: Joya de Cerén, y San Andrés.

El Sitio de Joya de Cerén, ubicado en jurisdicción de San Juan Opico, ha sido reconocido por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad. Contiene la aldea mejor conservada de Mesoamérica, a raíz de la erupción del Volcán Caldera, que la sepultó súbitamente, dejando intactas las escenas de vida cotidiana de los habitantes de la época prehispánica.

El Sitio de San Andrés está situado en el valle de Zapotitán, entre las riberas del Río Sucio y Río Agua Caliente, sobre la Autopista a Santa Ana. Constituía el centro regional del Valle de Zapotitán, con un conjunto de centros ceremoniales, patios y pirámides construidas en el período 600 a 900 d.C. Actualmente, además del área protegida, en la que destacan una acrópolis y una plaza colindante, existen alrededor de 160 estructuras maya del período Clásico Tardío.

Se pudo apreciar que el principal problema de la pérdida del Patrimonio Construido, obedece en general a la falta de conocimiento, de conciencia y de valorización del significado del mismo; así como a la falta de protección por parte de los diferentes sectores competentes y por los problemas de coordinación inherentes a estas situaciones, lo que ha llevado a intervenciones inadecuadas, demoliciones, etc.

De no tomarse acciones a corto plazo por parte de las instituciones correspondientes, y de no ejercerse una auditoría social efectiva, se tenderá a una pérdida importante del Patrimonio edificado que todavía existe. Ver Mapa No 6 Patrimonio Cultural y Arqueológico de la Región Valle de San Andrés

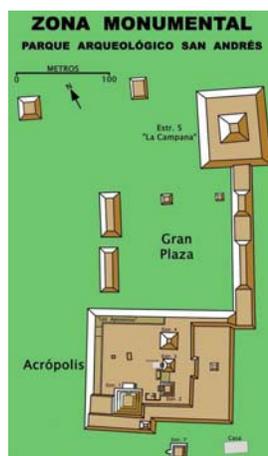


Figura 2.21
Esquema del Sitio Arqueológico San Andrés

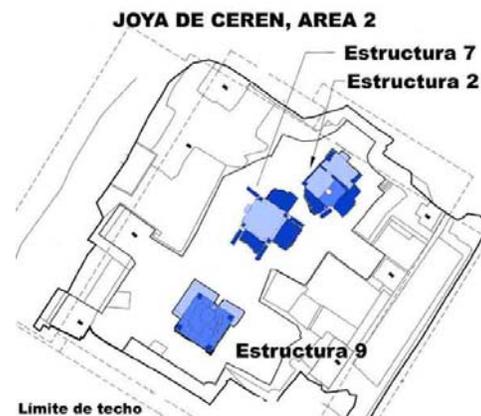


Figura 2. 22
Sitio Arqueológico Joya de Cerén. Estructura 2



MAPA NO. 6 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO DE LA REGIÓN VALLE DE SAN ANDRÉS

2.2.8. Estructura de Mercado de la Tierra

Según el Plan Territorial vigente, el mercado de tierra en la Región se ha basado en propiedades que han pertenecido a cooperativas de la reforma agraria, que se han visto en la necesidad de venderlas parcial o totalmente; y en propiedades o haciendas que han sido subdivididas. Por otra parte, los precios de la tierra incrementaron rápidamente, durante el conflicto armado, ya que esa zona del país era considerada segura por la población.

A raíz de la expansión del AMSS hacia la Región del Valle de San Andrés, comienza una demanda para urbanizar suelo rural, destinado a la vivienda de ingresos medios, mitigando los efectos sobre la estructura territorial de la Región, ya que ha limitado los niveles de densificación del suelo urbano y sus efectos sobre el territorio.

Durante los años ochenta, los precios de la tierra se duplicaron, y a partir de entonces, se han venido incrementando, tanto para urbanizaciones del sector formal como para lotificaciones o parcelaciones del sector informal, las cuales han sido de poco impacto en la Región.

El sector formal fue dirigido en los años 90, principalmente a beneficiarios del Fondo Social para la Vivienda, FSV. Sin embargo, en años recientes se ha dado un cambio en la oferta, dirigida ahora hacia la clase media, con urbanizaciones cerradas y con cierto equipamiento interno en régimen de condominio.

El problema de vivienda del sector informal ha sido manejado en su mayoría por iniciativa privada de un grupo de particulares. Una minoría lo constituyen proyectos del gobierno o de ONG's, a través de programas de asentamientos organizados.

El mapa No. 7 (Mercado de Tierras de la Región Valle de San Andrés), demuestra los índices de variabilidad de los precios de mercado, a la fecha del Informe. Destacan los precios máximos en el entorno de Bosques de Lourdes; seguido por el centro urbano de Quezaltepeque, y los centros urbanos de San Juan Opico y Colón y sus alrededores. Los suelos rurales presentan una variabilidad en sus precios, dependiendo de su ubicación más o menos accesible. El detalle aparece en el Cuadro No. 2.8 Valores de la Tierra en la Región.

El cambio de uso del suelo de agrícola extensivo a usos recreativos o urbanos es el factor que más incide en el incremento del precio de la tierra, sobre todo en las zonas aledañas a las vías principales, donde se ha incrementado la construcción de residencias privadas y establecimientos industriales.

Existe la natural diferencia entre los precios de los centros urbanos consolidados y los precios del suelo rural, no sujeto a presiones de aprovechamiento urbanístico. Es importante lograr la protección de las tierras de alta calidad para usos agrícolas, las

tierras donde se ubican los principales acuíferos de la Región, y el patrimonio cultural y arqueológico a preservar, de los usos urbanos.

**Cuadro No. 2.8 Valores de la Tierra en la Región
Valle de San Andrés**

VALORES DE LA TIERRA EN LA REGIÓN VALLE DE SAN ANDRÉS (US\$)						
MUNICIPIO	URBANO (VR2)		RURAL (VR2)		POTENCIAL ZONA URBANIZABLE (VR2)	
	CENTRO URBANO	PERIFERIA	TOP. PLANA	TOP. QUEBRADA	INDUSTRIAL	COMERCIAL
Colón	45.00	15.00 - 51.00	3.50 - 23.00		12.00 - 80.00	70.00 -80.00
San Juan Opico	46.00	11.43 - 22.86	15.00 - 20.00	1.50 - 6.00	6.00 - 20.00	
Bosques de Lourdes	92.00	69.00				
Ciudad Versalles (San Juan Opico)	57.14				6.00	
INTERCOMPLEX	80.00				27.00	
Ciudad Arce	40.00		0.85 - 8.41	0.50 - 0.67		
Sacacoyo	38.00		7.43			
Armenia	40.00 - 45.71		0.30			
Quezaltepeque	34.29 - 86.00	4.00 - 4.52	17.14 - 20.00		5.00 - 55.00	
Tepecoyo	32.00		8.00			
Talnique	39.00		4.50	0.71	9.14 - 15.00	14.00
Jayaque	40.00	28.57	7.50			
San Matías	23.00		0.40			
San Pablo Tacachico	35.00	15.00	7.50			

Fuente: Elaboración propia, con base en datos del Ing. Maximino Beloso, Perito Valuador. Agosto 2007



MAPA NO. 7 MERCADO DE LA TIERRA DE LA REGIÓN VALLE DE SAN ANDRÉS

2.3. EVALUACIÓN DEL DIAGNOSTICO

A continuación se describen los principales problemas, oportunidades, y desafíos de la Región del Valle de San Andrés.

El Plan vigente enuncia en el diagnóstico integrado, una serie de condicionantes que se daban en 1999 en el territorio que conformaba la Región. A la fecha, después de analizar la información obtenida en el diagnóstico, se retoman las más significativas.

2.3.1. Problemas

a. Crecimiento urbano con limitados niveles de estructuración

El proceso de “urbanización”, aunque ha seguido los lineamientos generales de urbanización definidos en el Plan Territorial vigente, ha adolecido de los instrumentos de normativa urbana de detalle, así como de gestión territorial, que potencien la estructuración de las ciudades, y puedan definir y desarrollar en la práctica, su traza de manera predecible, articulada con los equipamientos básicos regionales y urbanos, que mejoren la calidad de vida de la población.

b. Conflictos de usos del suelo urbanos

Se refiere específicamente al conflicto de usos entre la localización de la planta industrial asentada en el Valle, y la demanda de uso residencial de ingresos medios provenientes del AMSS. Ello genera una serie de problemas para los empresarios y habitantes de la Región, como son la contaminación del ambiente industrial y residencial; el ruido; el tráfico; y el crecimiento de actividades necesarias para la industria, pero incompatibles con la vivienda.

c. Conflicto entre urbanización y agricultura.

La crisis del sector agropecuario, reflejado en el abandono del cultivo de granos básicos, y del café; aunada a la gran presión por suelos que ejerce el AMSS, ha acelerado el proceso de parcelaciones, lotificaciones y urbanizaciones de terrenos con potencial agrícola y productivo, con el consiguiente cambio en el uso de los suelos. Por lo tanto es importante la definición de la frontera agrícola de la Región, en atención a sus posibilidades de generación de actividades productivas rentables; así como las zonas regionales de potencial agroindustrial y agropecuario especializado.

d. Desarrollo industrial desarticulado.

La ubicación estratégica de la Región próxima al AMSS, entre tres vías de gran importancia, aunado a la oferta de suelo aledaño a dichas vías, constituyen un atractivo para la localización de industrias, y ha generado una expansión de

instalaciones de todo tipo, pero en forma dispersa, sin las infraestructuras ni equipamientos adecuados, y sin una articulación vial que le permita utilizar más eficientemente los recursos.

e. Invasión de vías principales con usos incompatibles.

La limitada orientación y gestión en el proceso de crecimiento urbanístico disperso de construcciones formales e informales, generan problemas de ocupación ilegal del espacio público, especialmente a lo largo de las vías nacionales, como son la CA-1, CA-8 y la nueva carretera Panamericana Este-Oeste. Este desorden se manifiesta como:

- Tugurización (Sitio del Niño, Lava de Quezaltepeque, Ciudad Arce, etc.), constituida por asentamientos ilegales ubicados sobre márgenes, riberas y zonas inundables de ríos, y sobre la lava de Quezaltepeque. Ello produce efectos negativos, como son riesgos de inundación y salubridad para la población; el deterioro de los valores ecológicos; y, por último, la alteración del funcionamiento hidráulico de la corriente de agua.
- Limitada estructura urbana y apropiación del espacio público (Lourdes y Ateos en la CA-8).
- Insuficiencia de equipamientos urbanos, tales como mercados municipales adecuados, y tolerancia de la apropiación del espacio público a través de ventas informales permanentes en las arterias principales del centro de las ciudades;
- Congestionamiento del transporte colectivo en la red nacional, entre otras.

f. Equipamiento regional insuficiente.

Por ser una Región cuyos usos urbanos son predominantemente residenciales e industriales, debería de contar con equipamientos educativos, sanitarios, culturales, recreativos, comerciales, bancarios, etc., adecuados a la cantidad de población que la habita. Sin embargo, dependen del AMSS para desarrollar una gran cantidad de actividades cotidianas, al carecer de:

- Hospital regional y de suficientes Unidades de Salud; centros de atención y hospital del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, ya que la mayoría de la población laboral urbana pertenece al sector formal de la economía.
- Universidades o instituciones de formación técnica especializada, para atender segmentos de ingresos media crecientes.

- Equipamientos culturales y sociales a escala regional, como Asilos, Orfanatorios, Bibliotecas públicas y Centros Cívicos.
- Equipamiento recreativo, como parques regionales, estadios o gimnasios, polideportivos y salas de cine.
- Equipamientos comerciales y de servicios, como Terminal de buses, mercados regionales, tiangues, instituciones bancarias y financieras.

g. Deterioro del Patrimonio cultural

Actualmente, la conservación del patrimonio arqueológico del Valle de San Andrés se ve amenazada por saqueo, actividades de la agricultura, obras de infraestructura e impactos de turismo en aquellos sitios abiertos al público.

2.3.2. Potencialidades

a. Numerosas áreas de interés natural.

Son aquellas cuyas características recomiendan su protección frente a posibles usos impactantes y degradantes del medio ambiente, que, adicionalmente, se concentran en el ámbito de influencia más directa del Área Metropolitana de San Salvador.

b. Fuerte potencialidad turística de gran parte del Valle.

El desarrollo de esta actividad entra en contradicción con la dinámica registrada en los últimos años en la transformación del área, que, por otra parte, tiende a desplazar la actividad agrícola –más compatible con la potencialidad turística- al competir por un mismo espacio, e implica fuertes impactos paisajísticos, contaminantes y destructivos, sobre ecosistemas y recursos turísticos de interés. El resultado es la progresiva degradación de áreas de potencial alto valor turístico, como consecuencia de una falta de racionalidad en las actuaciones privadas desarrolladas desde la perspectiva de la consideración exclusiva de los beneficios a corto plazo.

c. Singularidades paisajísticas.

Constituyen un potencial cultural, didáctico y turístico en la Región. Cuenta con carreteras escénicas con potencial para la utilización turística y recreacional. Necesita que se tomen medidas de seguridad.

d. Sitios de interés geológico y yacimientos arqueológicos.

Su ubicación en la Región constituye un potencial científico, cultural y turístico. Es



necesario su protección y conservación, para su utilización didáctica, cultural y turística, tanto de parte de las instituciones, como de la población en general.

- e. La localización en la zona de importantes equipamientos y dotaciones especializadas de investigación privada e institucional y en general de servicios terciarios de ámbito regional y nacional.

Ofrece posibilidades para promover una oferta de servicios educativos de investigación y de servicios especializados de ámbito supramunicipal. La Región se ve favorecida por la presencia de tres carreteras de primer orden del país que comunican la zona al exterior con Guatemala, Honduras y el principal puerto de exportación, lo cual crea unas condiciones de comunicación y de accesibilidad, excepcionales para la Región, con la posibilidad de especialización en una oferta de productos manufacturados así como una oferta eco turística con carácter identificable propia del Valle.

- f. La existencia de una diversificada oferta de empleo, tanto de tipo industrial, como del sector primario y de tipo institucional,

Así como valores medioambientales y paisajísticos, ofrece potencialidades para mejorar y equilibrar progresivamente las condiciones para la localización de nuevas instalaciones menos contaminantes, dentro de un marco de racionalización y ordenación de los procesos urbanos que permita la mejora de las condiciones de calidad urbana y medioambiental de los habitantes de la Región. Ver Mapa No 8 de potencialidades de la Región



MAPA NO 8 RESUMEN DE LAS POTENCIALIDADES

2.4. MODELO TERRITORIAL DE LA REGIÓN

2.4.1. Referencias para la región del PNODT

Según el PNODT, la Región del Valle de San Andrés pertenece a la Zona Centro – Occidente, cuya vinculación territorial es directa con la Región Metropolitana de San Salvador, AMSS. La Región está estratégicamente situada dentro del contexto centroamericano, y “se organiza a partir de un Sistema de Ciudades que definen un tejido de carácter metropolitano, generando nuevos grandes espacios de oportunidad para el desarrollo de estructuras productivas y urbanas modernas”.⁶

Para desarrollar estas oportunidades, el PNODT recomienda las siguientes acciones específicas para la Región del Valle de San Andrés, las cuales se representan en el Mapa No. 9, Condicionantes del PNODT para la Región Valle de San Andrés:

- Cualificación intensiva de su Red de Ciudades e infraestructuras de transporte;
- Desarrollo de sus funciones industriales y logísticas de máximo interés nacional.
- Parques de Actividades Logísticas en El Castaño;
- Consolidación de los conjuntos industriales localizados en el Valle;
- Declaratoria de Centro Histórico en San Juan Opico;
- Consolidación del Distrito de Zapotitán;
- Saneamiento y depuración de aguas en todo el territorio del Valle;

Las condicionantes establecidas por el PNODT, representadas en el Mapa No. 9, fueron revisadas durante el diagnóstico y retomadas como referencia, en forma agregada a los aspectos de uso potencial del suelo, complementado con la investigación de campo, llegando de esta manera, a definir las unidades funcionales de la Región al año 2007. A medida que se desarrollen las diferentes fases de la actualización del Plan Territorial vigente, se analizarán las propuestas generales que ya el PNODT identificaba para el Valle de San Andrés.

⁶ Estrategia de Desarrollo Territorial, PNODT, 2003.



MAPA No. 9 CONDICIONANTES DEL PNOTD PARA LA REGIÓN VALLE DE SAN ANDRÉS

2.4.2. Análisis de la Imagen objetivo de la Región

Definir la imagen objetivo hacia el horizonte del año 2024, es resultado sinérgico de las potencialidades y relaciones estratégicas entre la Región y el país. Ya el PNODT identificaba dichas potencialidades, tal como se menciona en el numeral anterior. Iguales esfuerzos de análisis se realizaron durante la formulación del Plan de Desarrollo Territorial vigente. Finalmente, después de una serie de entrevistas a diversos actores de la Región, se consideraron los siguientes elementos de análisis:

- a. La importancia y dinámica de la infraestructura industrial y de servicios localizada en la Región, aunque de manera desarticulada, atrae inversión privada y genera empleo para la Región y el resto del país.
- b. La crisis del sector agropecuario, reflejada en el abandono del cultivo y puesta en producción de las tierras rurales en la Región, aunado a la parcelación de la tierra, producto de la presión que ejerce la Región Metropolitana de San Salvador, y posterior a ello el actual proceso de lotificación en pequeñas parcelas para uso habitacional; los bajos precios de los productos agrícolas (principalmente el café); y otros problemas estructurales del sector, como la asistencia técnica y capacitación, la búsqueda de cultivos rentables, el financiamiento, etc.
- c. La marcada tendencia del proceso de urbanización para ingresos medios, que dinamiza la Región, pero que en contrapartida, propicia la acumulación de “condominios horizontales”, con la consecuente ausencia de estructuración de la ciudad y espacios públicos, que al final afectan la calidad de vida de la población.
- d. La limitada orientación y gestión urbanística de la Región, ha generado un proceso de dispersión urbana. En otros lugares, la falta de acción institucional ha provocado procesos de apropiación ilegal del espacio público; y en otros, la “tugurización” de propiedades privadas, con la consecuente desvalorización del suelo, al generarse un proceso de ocupación ilegal de actividades informales (mercados permanentes en las arterias principales, congestionamiento del transporte colectivo, ocupación ilegal del espacio público, entre otros) que destruyen y desarticulan el funcionamiento de la ciudad.

Sin embargo, existen potencialidades territoriales, vinculadas a la cercanía de la Región Metropolitana, que facilitan las condiciones de urbanización (exceptuando los lugares en los cuales hay una excepcional condición para el cultivo intensivo); la existencia de valiosos recursos arqueológicos y culturales, que atraen a visitantes nacionales y extranjeros.

Por lo tanto, al analizar dichas condicionalidades y potencialidades, es posible considerar como análisis inicial, que la imagen objetivo de la Región del Valle de San Andrés, puede estructurarse alrededor de las siguientes ideas fuerza:

“Espacio territorial competitivo en el marco del desarrollo regional y nacional, con facilidades para las actividades industriales, agroindustriales y logísticas; y estructurado en una red de ciudades sostenibles”.

2.4.3. Vinculación de la Región con las Regiones vecinas

Muchas de las actividades cotidianas de la población del Valle de San Andrés son realizadas dentro de la misma Región, sobre todo las relaciones comerciales y las actividades recreativas vecinales. Asimismo, la ubicación de importantes industrias en la Región, provee de fuentes de trabajo a sus habitantes.

Fuera de la Región, las relaciones más frecuentes se caracterizan por los siguientes vínculos, que se aprecian en el Cuadro No. 2.9, Vinculación de la Región con las Regiones Vecinas.

a. Región La Libertad:

No se mencionan vínculos importantes de intercambio, de carácter social, cultural, ni productivo; a pesar de contar con una buena comunicación entre ambas regiones, a través de la carretera CA-1 principalmente.

b. Región Metropolitana de San Salvador:

La principal relación con esta Región, sobre todo con Santa Tecla y San Salvador, es por razones de servicios especializados de salud y educación superior, por trabajo, actividades recreativas y actividades comerciales, sobre todo la compra de artículos especializados para la producción.

De San Salvador existe relación hacia la Región, en tráfico hacia el Occidente del país y a Guatemala, flujo de trabajo hacia las zonas industriales existentes, y relaciones turísticas y culturales hacia los balnearios y centros arqueológicos de la Región, principalmente.

c. Región Sonsonate:

A pesar de la excelente comunicación con esta Región, la relación es básicamente en función de los servicios de educación superior, salud, y de actividades comerciales, especialmente de los habitantes del municipio de Armenia.

d. Región Santa Ana-Ahuachapán:

A pesar de la buena comunicación existente entre ambas regiones, no se mencionan relaciones importantes de intercambio comercial ni de usos urbanos, debido a que el poder de atracción del AMSS es tan fuerte que hace que la



población de la Región, busque en esta urbe el intercambio de bienes y servicios y las oportunidades de empleo.

e. Región Chalatenango:

Las relaciones con esta Región son muy limitadas debido a las dificultades de conectividad. Sin embargo, ante los proyectos viales en construcción, en los cuales se conecta San Pablo Tacachico con Nueva Concepción, Chalatenango, se prevé la estructuración de nuevas relaciones de intercambio en los sectores agropecuarios y de servicios, al permitir al Valle de San Andrés ser un espacio de consumo importante para la producción agropecuaria de Chalatenango; y a la vez, ser la Región del Valle de San Andrés, un centro proveedor de servicios.

2.4.4. Vinculación de la Región con el país

La ubicación del Valle de San Andrés le permite ejercer funciones de articulación entre San Salvador y el Occidente, integrando a Santa Ana y Sonsonate a la Gran Región Metropolitana Salvadoreña, a través de carreteras importantes, como son la CA-1 y CA-8, respectivamente. Y le facilita la comunicación con el centro y oriente, a través de la nueva Panamericana Este-Oeste.

Además, con la construcción de la nueva carretera Panamericana Este-Oeste que une Sitio del Niño con la Carretera Troncal del Norte, se facilita el tráfico desde el oriente del país, lo que permite el paso de mercaderías desde el Puerto Cutuco hasta Guatemala, comunicando a la Región con el resto del país y Centroamérica. Lo cual abre oportunidades para las actividades logísticas que faciliten el tránsito de mercancías de exportación.

Por otra parte, la Región aporta principalmente al país, su riqueza cultural y arqueológica, sus servicios ambientales, y la infraestructura turística incipiente, pero generadora de servicios a turistas nacionales; así como fuentes de trabajo a través de las zonas industriales con que cuenta, y la producción primaria de frutas, hortalizas, café, caña de azúcar, aves, y ganado.

Como un elemento importante para la Región, se encuentra la reflexión sobre el mejor aprovechamiento de sus potencialidades y atención simultánea de sus limitaciones y déficit, para el logro de mejores índices de competitividad regional, en el marco del desarrollo del país. Ver mapa No 10 de Vinculación Regional

Cuadro No. 2.9
Vinculación de la Región con las Regiones Vecinas.

MUNICIPIO	TRABAJO	COMERCIO	EDUCACIÓN	SALUD	RECREACIÓN
Colón	San Salvador	San Salvador	San Salvador	San Salvador	San Salvador
Sacacoyo	Maquilas	San Salvador y Lourdes	Santa Tecla	Santa Tecla	San Salvador
Talnique	Talnique	San Salvador y Lourdes	Santa Tecla	Santa Tecla	San Salvador
Tepecoyo	Maquilas	Tepecoyo y San Salvador	San Salvador	San Salvador	San Salvador
Jayaque	Lourdes y Santa Tecla	San Salvador	San Salvador	San Salvador	Jayaque
Armenia	Santa Ana	San Salvador	San Salvador	Sonsonate	San Salvador
Ciudad Arce	Ciudad Arce	San Salvador	San Salvador	Santa Tecla	Ciudad Arce
Quezaltepeque	San Salvador	San Salvador	San Salvador	San Salvador	Quezaltepeque
San Juan Opico	San Juan Opico	San Juan Opico	San Salvador	Santa Tecla	San Salvador
San Matías	San Salvador	Quezaltepeque y San Salvador	San Salvador	San Salvador	San Matías
San Pablo Tacachico	Lourdes	San Salvador	San Salvador	San Salvador	San Salvador

Fuente: Elaboración propia, con base en entrevistas a Actores Regionales. 2007



Mapa No. 10 VINCULACIÓN REGIONAL

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

3.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL MEDIO FÍSICO-NATURAL

3.1.1. Hidrología

Fuentes de investigación: a partir de la información cartográfica existente dentro del área de estudio, obteniéndose restitutiones fotogramétricas en escalas 1:50,000, 1:25,000, y fotos aéreas de la misma área. Esta información ha permitido establecer la hidrología del área de estudio y la dirección de los flujos superficiales.

Se ha obtenido a partir de las estaciones climatológicas de Santa Tecla, El Boquerón y San Andrés, estableciéndose precipitaciones promedios mensuales en el área de estudio.

De igual manera ha sido tramitada la información correspondiente a los promedios mensuales y anuales de la temperatura y de la humedad relativa. Toda esta información ha sido y está siendo tramitada en el Servicio Nacional de Estudios Territoriales, SNET.

a. Estudio Climático y Meteorológico

Ubicación y límites administrativos

El Salvador se presenta con una conformación morfológica especial, existe una Cordillera con montañas que superan los 2,000 msnm hacia la frontera con Honduras, y se desarrolla aproximadamente paralela a la costa, un valle central, siempre aproximadamente paralela a la costa, que es recorrido por el Río Lempa, nuevamente una Cordillera más cercana a la costa y una franja costera. El valle central entre las dos cordilleras constituye desde siglos una vía de tránsito entre el Oriente y el Poniente.

Aproximadamente a mitad de la Cordillera costera denominada del Bálsamo, y en uno de los valles internos de esta, a los pies del Volcán El Boquerón o de San Salvador, antes conocido como Quezaltepeque (montaña de los pájaros), y al poniente de él se localiza el Valle de San Andrés.

Morfología

La morfología del área de estudio del proyecto es accidentada, presentando sus máximas elevaciones en el Boquerón de San Salvador de 1,839.39 msnm y El Picacho de 1,959.97 msnm y el cerro de Nejapa de 919 msnm, Ver Mapa No.11, Morfología.



Mapa No. 11 MORFOLOGIA

Del Volcán de San Salvador tomando el conjunto El Boquerón y El Picacho, se originan varias cuencas con orientación Oeste, y con pendientes fuertes del orden hasta del 45% que van disminuyendo hasta llegar a las faldas del Volcán, manteniendo pequeñas variaciones con este relieve hasta el Valle de San Andrés, Nejapa y Apopa al Norte.

De los otros puntos elevados las pendientes disminuyen en dirección Oeste y Norte, con pendientes hasta el 30% constituyéndose un valle cerrado con pequeños cambios en su relieve, el cual continua disminuyendo sus pendientes en dirección Norte fuera de la zona de estudio.

El gradiente del sistema de drenaje en general presenta pendientes suficientes, sin embargo en el área existen algunos tramos de cauces con gradientes menores.

Clima

La República de El Salvador se coloca hacia el centro de la franja tropical Norte en las coordenadas 13° 50' Latitud Norte y 82° 29' Longitud Oeste. Las precipitaciones anuales medias del país se mantienen entre 1,500 y 2,500 mm anuales.

Se observan dos estaciones bien marcadas, como es normal para la franja tropical. Existe un periodo seco que se desarrolla entre los meses desde noviembre hasta marzo y un periodo de lluvias entre los meses desde abril hasta octubre.

Las temperaturas no sufren variaciones significativas entre las dos estaciones llegando a su mínimo en los meses de diciembre y enero. Durante este periodo son característicos los vientos que soplan desde el Norte que procuran el descenso de la temperatura. Durante los meses desde marzo hasta abril, las temperaturas llegan a sus valores máximos conjuntamente con el aumento de la humedad. La temperatura máxima en el Valle de San Andrés es de 38°C (OEA, 1974)

Precipitación

De acuerdo con registros de la estación en referencia, la precipitación promedio anual es de 1,768 mm, en donde la máxima precipitación se registra en los meses de septiembre y agosto, con valores de 330 mm en el mes de julio, y valores de 338 y 315 mm en los meses de agosto y septiembre respectivamente. La menor precipitación ocurre entre los meses de diciembre, enero y febrero, con valores de 8 mm en el mes de enero. El comportamiento anual de la precipitación se muestra el Grafico No. 3.1.

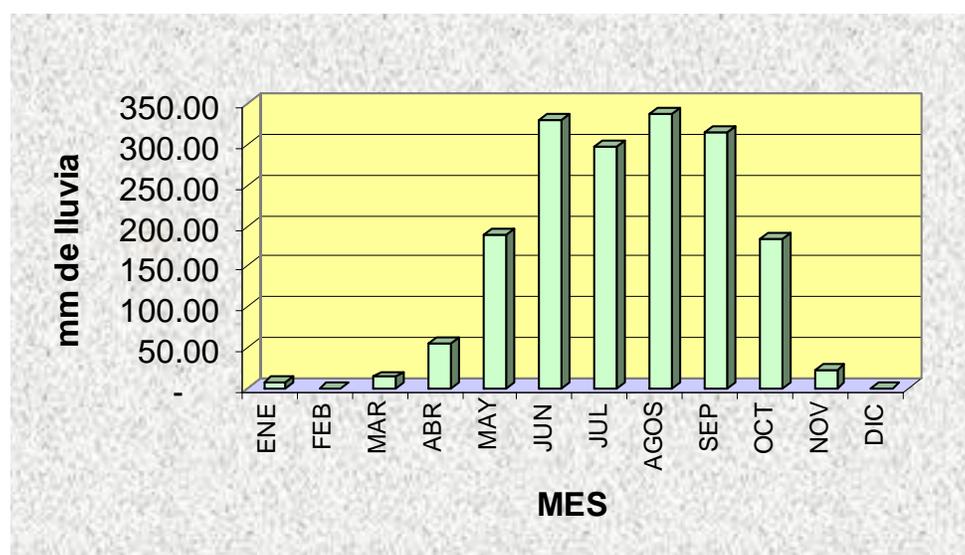


Grafico No. 3.1
Precipitación Promedio Mensual en mm

En los cuadros sucesivos se dan algunos valores climatológicos que caracterizan el área de estudio del Valle de San Andrés.

Precipitaciones mensuales y total

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic.	Suma
Sitio del Niño	6	1	8	59	169	279	299	267	300	174	33	5	1600
San Andrés	7	2	10	66	182	295	322	296	304	173	37	7	1701
Colón, Fca. Casa Blanca	5	3	9	66	173	293	295	291	336	212	34	6	1723
Santa Tecla	6	2	9	49	157	323	329	325	374	226	42	7	1849
Boquerón	9	0	10	58	176	390	381	383	398	242	29	8	2084
Zapotitán	8	0	14	75	142	288	237	374	292	152	27	6	1615
San Salvador: ITIC	4	4	12	64	158	289	345	326	337	213	33	9	1794

Fuente: Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET)

Promedios Mensuales y Anuales de la Temperatura

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic.	Año
San Andrés	22.5	23.2	24.6	25.5	25.2	24.3	24.1	24.2	23.8	23.6	22.8	22.2	23.8
Santa Tecla	19.2	19.7	20.7	21.6	21.6	21.2	21.4	21.4	20.8	20.7	20.1	19.4	20.7
San Salvador	22.0	22.6	23.8	24.6	24.0	23.5	23.1	23.1	22.6	22.6	22.4	22.0	23.0

Fuente: Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET)

Promedios Mensuales y Anuales de la Humedad Relativa

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic.	Año
San Andrés	69	68	68	71	78	84	82	82	85	83	77	72	76.6
Santa Tecla	72	72	73	77	82	86	82	83	87	84	77	75	79.2
San Salvador	63	62	64	68	75	81	80	80	84	79	71	66	72.8

Fuente: Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET)

Temperatura

La temperatura presenta valores promedio de 23.00 °C, la máxima temperatura promedio anual es de 24.6 °C y la mínima promedio anual de 22 °C. Las temperaturas más bajas se presentan en los meses de septiembre a diciembre, mientras que las más altas se presentan durante los meses de febrero, marzo, abril y mayo. Como se muestra en el Grafico No. 3.2. Se ha utilizado en la tabla datos de la estación de San Andrés.

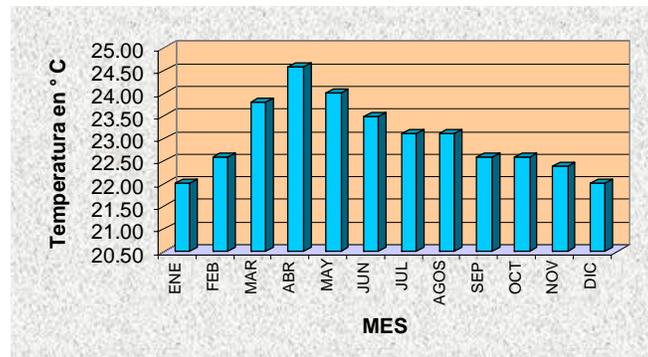


Grafico No.3.2
Temperatura promedio mensual en °C

La zona en estudio, por encontrarse entre las elevaciones de 0 a 800 msnm se localiza en la zona climática Sabanas Tropicales según Köppen, o Tierra Caliente según Sapper y Lauer.

Viento

En general, la dirección y rumbo predominante del viento en la zona es Norte; la velocidad promedio es de 7.8 Km. /h.

Geología

El área en estudio está condicionada por el macizo volcánico de poco menos de 60 km² de superficie cuyo cono del Boquerón ocupa la parte central.

El cono del Boquerón, con un diámetro de aproximadamente 1,500 m, llega a una altura de 1,839.39m. Al interior se ha formado un cono secundario de aproximadamente unos 30 m de altura.

Al Este del Boquerón se eleva el Picacho, con cota 1,959.97 m, que pertenece al mismo sistema volcánico.

Evidentemente las condiciones geológicas y morfológicas del área de Estudio están fuertemente condicionadas por este sistema. En particular durante el Plioceno Inferior, las cenizas volcánicas, conocidas en el área como Tierra Blanca, han interesado una extensa superficie del valle.

Ambos litotipos tienen espesores extremadamente variables y presentan características de erosión significativas y son por lo general muy poco consolidados. Debajo de esta cobertura piroclástica, se encuentran las manifestaciones lávicas del Boquerón constituidas por basaltos y andesitas con espesor variable. Los depósitos basálticos se presentan en más puntos del área de estudio o directamente en superficie o en las incisiones morfológicas que los ríos y quebradas han realizado en las formaciones de tobas y cenizas.

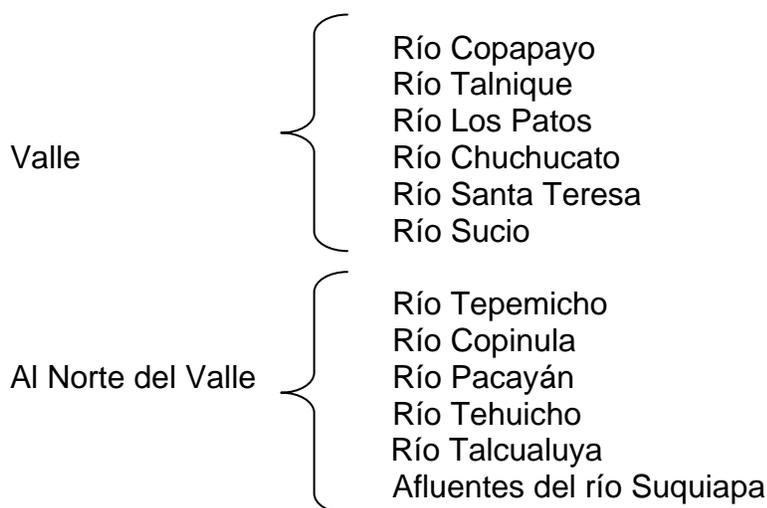
Litológicamente la zona se constituye por cenizas dacitadas o Tierra Blanca con inclusiones de pómez que interesa la mayor parte de área de estudio. Y son formaciones prácticamente impermeables y no constituyen acuífero, son caracterizadas por pesos de volumen relativamente bajos y en particulares situaciones fácilmente erosionables.

Por lo general toda el área está sometida a variaciones morfológicas en tiempos relativamente breves.

b. Red Hidrográfica Existente

La red hidrográfica existente dentro del área del Valle de San Andrés, está constituida por cauces superficiales en su mayoría cauces de invierno que descienden radialmente de las elevaciones de El Boquerón, El Picacho y la Cordillera del Bálsamo, todas con rumbo Noreste y Sur, constituyendo micro cuencas del río Sucio este último afluente del Río Lempa al norte del departamento de La Libertad.

Los principales cauces superficiales dentro del área de estudio son:



La dirección de los cauces superficiales apuntados que descargan al Río Sucio, representan la posible dirección del agua subterránea del área de estudio, Ver Mapa No. 12, Microcuencas.



Mapa No. 12 MICROCUENCAS

a. Hidrografía en área del proyecto

Dentro del Valle de San Andrés, motivo del presente Estudio, se localizan los cauces superficiales correspondientes a los ríos Copapayo, Talnique, Los Patos, Chuchucato, Santa Teresa y el más importante de la cuenca el río Sucio; todos con dirección Nor – Este, hasta incorporar las aguas recolectadas en el Valle al río Lempa.

Estas aguas superficiales son utilizadas para el riego de hortalizas, pastos, caña de azúcar y otros en los distritos de riego existentes y por los agricultores en pequeño del lugar.

Estos cauces están altamente contaminados por las descargas de aguas negras sin tratamiento de los sectores urbanos que cada día crecen más, y por los pesticidas, fungicidas y productos químicos agrícolas.

b. Tipos de suelo

De acuerdo a la clasificación genética, los suelos de la zona del proyecto son del tipo andosoles originados a partir de cenizas volcánicas, por lo general de alta profundidad y de texturas medias a medianamente gruesas, poseen buen drenaje e infiltración que recargan los acuíferos existentes.

c. Pendientes

La pendiente de un área está directamente relacionada con el coeficiente de infiltración, a mayor pendiente menor infiltración y a la vez mayor escorrentía superficial.

Las pendientes en el área de estudio son variadas motivadas por las diferencias de nivel bien marcadas por la elevación del picacho (volcán de San Salvador) el inicio del pie del volcán y la formación del Valle en los cuales se alinean los cauces superficiales, ríos y quebradas.

Los rangos de pendientes varían desde un 10% mayores a pendientes de 0.5%, éstas últimas de las quebradas incidentes en el área del proyecto.

En el Mapa No. 13, se pueden observar los rangos de las distintas pendientes que se localizan en el valle de San Andrés, teniendo las menores pendientes en el Valle de Zapotitán, variando entre el 0 y el 15%.

Por otro lado los municipios ubicados en la cordillera del Bálsamo, tienen diferentes rangos de pendientes, variando desde el 30-45% y del 45 al 70%. Así mismo se observan pendientes escarpadas en las zonas cercanas a las faldas del Volcán de San Salvador



Mapa No. 13 PENDIENTES

d. Coeficiente de escorrentía

Este define la relación existente entre el volumen de agua escurrida y el volumen de agua precipitada en la zona de tal manera que se constituye una variable básica para calcular en función indirecta la escorrentía en forma de las características físicas, geológicas, tipo de suelo y cobertura vegetal.

e. Tiempos de concentración

Los tiempos de concentración son aquellos que ocupan una partícula de agua en recorrer desde el punto más alejado de la cuenca hasta el punto de interés en estudio, existiendo muchas expresiones matemáticas para su determinación, en el presente caso se hará uso de la expresión de GIANDOTTI, que involucra el área de la cuenca, niveles máximos y mínimos y la longitud del cauce.

f. Análisis de las lluvias

Para el análisis de las lluvias se ha obtenido la información básica del Estudio de C. Lotti el cual actualizó al 2000 los datos del Estudio realizado por CES-CLASS en 1998 y el Estudio de C. Lotti & Associati, Societa di Ingegneria S.p.A.

Adicionalmente y considerando el tema del Estudio, se han obtenido las lluvias de los años 2004 y 2005 para verificar las condiciones estadísticas analizadas por los Estudios de C. Lotti.

Las estaciones estudiadas en el Estudio de C. Lotti son las siguientes:

- San Salvador Observatorio
- Santa Tecla
- Aeropuerto Ilopango
- El Boquerón

En base a los registros históricos analizados, se puede establecer que la precipitación promedio en un año es de 1,800 mm

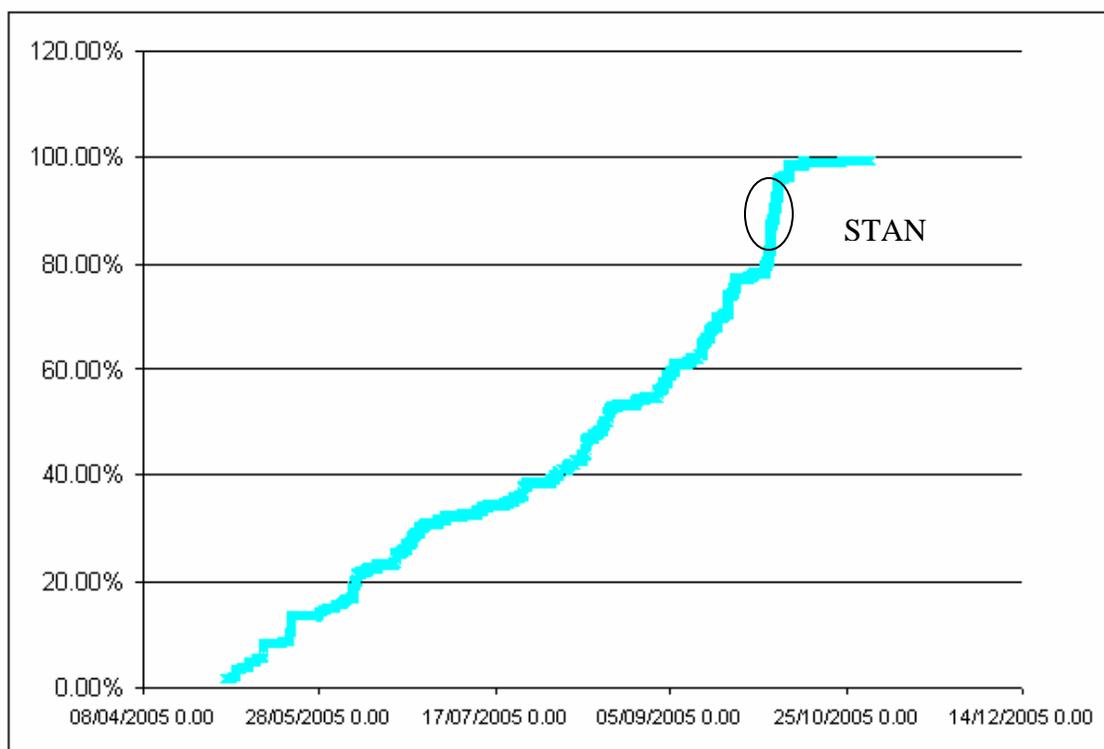
El 90% de la lluvia cae entre mayo y septiembre, mientras que de octubre a abril cae el 10% restante.

El fenómeno de STAN sin embargo queda absolutamente afuera de estas consideraciones estadísticas. Durante el periodo de STAN se produjo una precipitación que por si sola es casi el 20% de la caída durante el 2005 como se muestra en el Grafico No. 3.3. Se aprecia que en periodo inicial del mes de octubre la curva de porcentaje de lluvia acumulada tiene un imprevisto aumento (casi vertical) que cubre casi un 20% del gráfico.

La estación del Boquerón ha registrado un total de 2364 milímetros caídos en el 2005 y en los primeros 10 días de octubre el total de la lluvia fue 443.40 mm que corresponden a más del 18% del total.

Si se dividen los 1800 mm, promedio anual, en los cinco meses del periodo de lluvia, se obtiene un promedio de 300 mm por mes. Durante los primeros diez días de octubre y como consecuencia del huracán STAN, cayeron 443.4 mm que representan un 47% más de lo que llueve en un entero mes durante la estación de lluvias.

Grafico 3.3
Lluvias del 2005 – Boquerón (SNET)



Las precipitaciones usuales que se dan en la zona son generalmente convectivas u orográficas en forma de chubascos o tormentas de alta intensidad y en áreas muy limitadas. En el caso de fenómenos como el de STAN, las lluvias se caracterizan por frentes permanentes con poca intensidad que pueden alcanzar duraciones permanentes de hasta 3– 4 días con láminas de más de 100 mm de precipitación diaria.

La razón de estos frentes se basa en la relación del área con la Zona de Convergencia Intertropical (ITCZ).

g. Intensidades de diseños

Los datos analizados en el Estudio de C. Lotti se refieren a las estaciones que se muestran a continuación:

Código	Nombre estación	Localización		Elevación (m.s.n.m.)	Período de registro	Años de registro	Fuente de datos
		Latitud	Longitud				
S5	San Salvador Observatorio	13°42'01"	89°12'03"	700	1955-1985	31	SMN
L4	Santa Tecla	13°41'02"	89°17'03"	965	1954-1984	31	SMN
S10	Aeropuerto Ilopango	13°41'09"	89°07'01"	615	1953-1985	33	SMN
L18	El Boquerón	13°44'01"	89°16'09"	1800	1967-1983	17	SMN

Fuente: Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET), tomado el estudios de C. Lotti

Los datos originales obtenidos son los registros de lluvia máxima anual absoluta para los 5, 10, 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 150, 180, 240, 360 minutos, hasta el 1985 fecha a partir de la cual las observaciones son discontinuas o sencillamente interrumpidas. Solamente a partir de los años posteriores a la guerra, las estaciones han sido rehabilitadas.

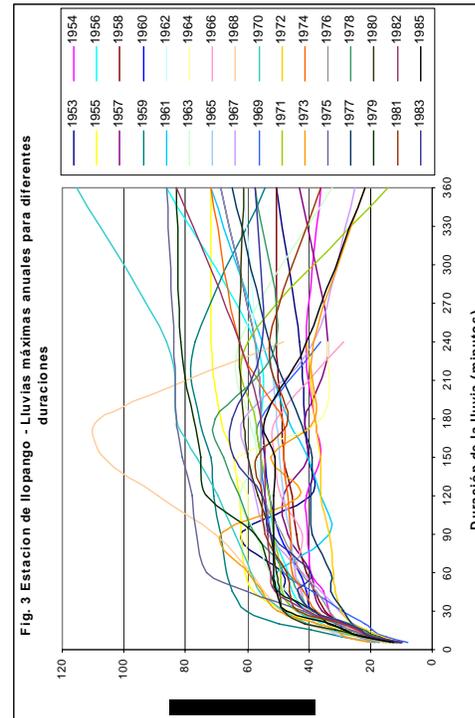
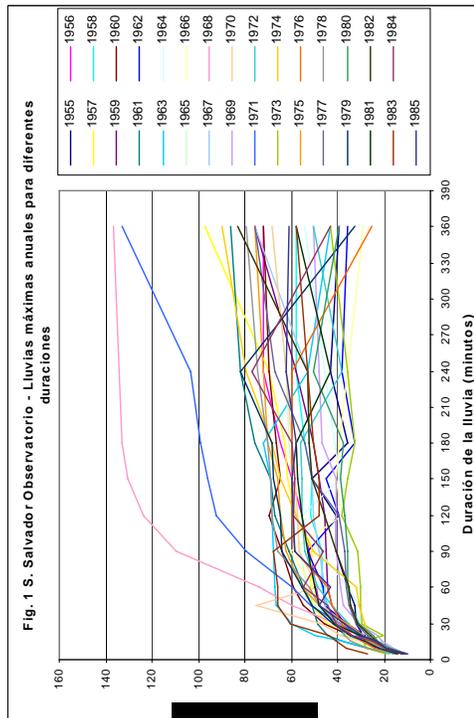
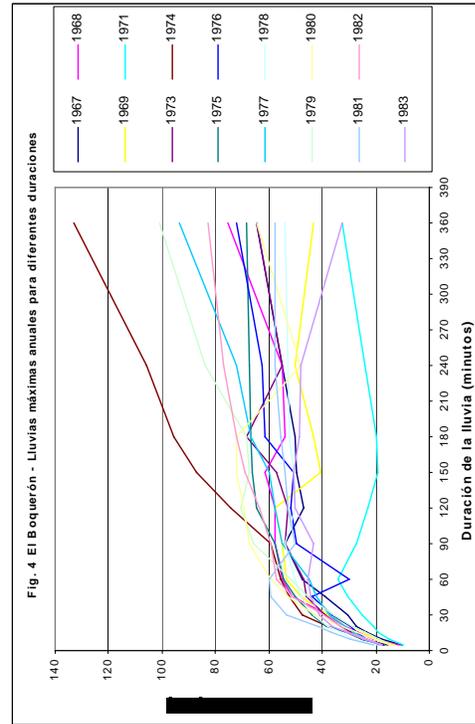
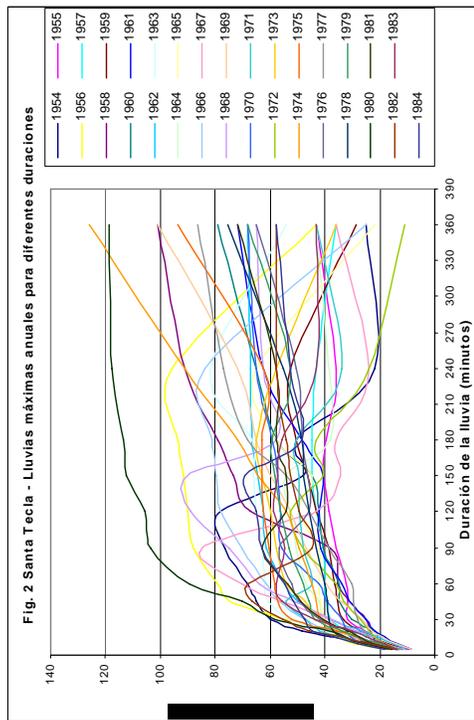
El Estudio de C. Lotti puso en evidencia la existencia de algunas incongruencias, debidas a la forma de seleccionar los diferentes eventos máximos anuales. Para validar los datos el Estudio de C. Lotti ha calculado las lluvias acumuladas (mm totales) para cada duración, sobre la base de las intensidades exhibidas en las tablas relativas a la misma duración.

El resultado de esta evaluación ha mostrado que en varios casos la precipitación total acumulada es decreciente en el tiempo, lo cual no es físicamente posible en el sentido que al aumentar del tiempo el total acumulado de lluvia no puede disminuir, a lo sumo este total puede mantenerse constante.

El Estudio de C. Lotti realizó entonces una serie de correcciones y eliminaciones de datos incongruentes para evaluar las intensidades más oportunas. La verificación mostró entonces que para duraciones mayores a los 70-90 minutos, los errores pueden llegar a ser del 20% - 40%

Los detalles de los métodos utilizados para las correcciones de las intensidades constituyen el contenido del Informe Hidrológico presentado en el Segundo Informe – Factibilidad del mencionado Estudio de C. Lotti de donde se han extraído los datos básicos para este Estudio.

Sin embargo y dada la importancia del argumento y de los grandes efectos que estas consideraciones implican, del Estudio de C. Lotti se presentan en los Gráficos No.3.4.



Gráficos 3.4
Curvas de Lluvias Cumuladas de Datos no Corregidos (Estudio de C. Lotti)

Es importante mencionar que los datos obtenidos para el presente Estudio para el periodo 2004-2005 mostraban aún los mismos problemas. Nuevamente se procedió a una selección de los datos congruentes, siguiendo así la misma metodología del Estudio de C. Lotti, comprobando las series estadísticas ya evaluadas.

Las curvas IDF adoptadas son las que se muestran en los gráficos No. 3.5 y 3.6.

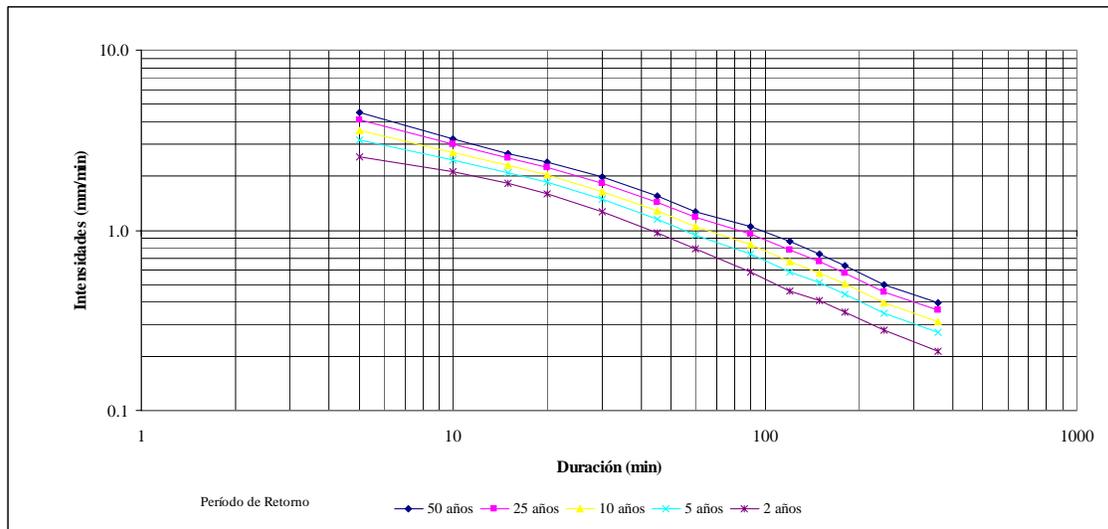


Gráfico 3.5
Curva IFD San Salvador Observatorio ITC – de Estudio C. Lotti

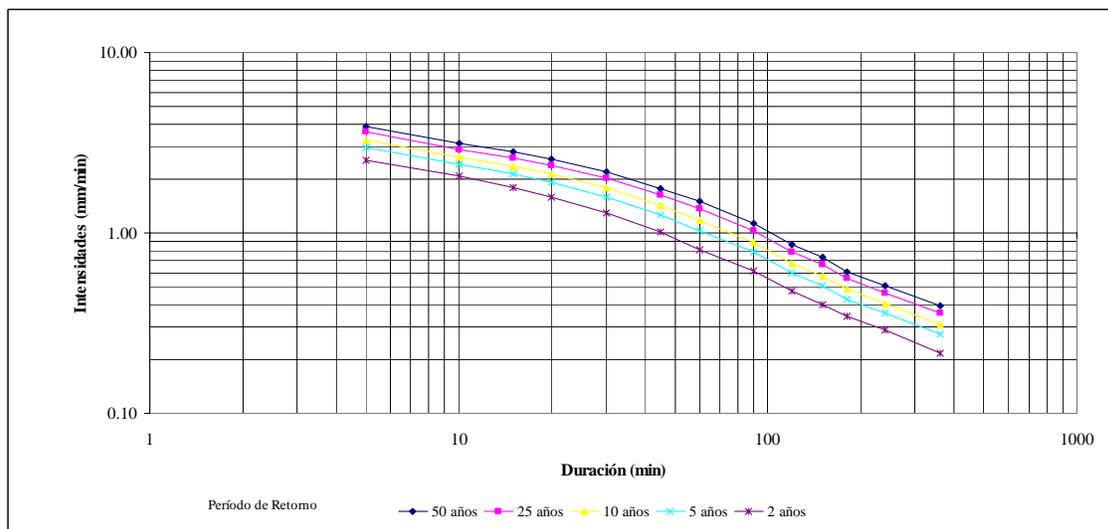


Gráfico 3.6
Curva IFD San Salvador Observatorio ITC – de Estudio C. Lotti

Por lo que se refiere al patrón de lluvia a utilizar, se ha considerado que el criterio del patrón Chicago puede ser mantenido. Sin embargo serán utilizadas las lluvias reales para simular los eventos más importantes del 2005: la lluvia del 26 de septiembre y los diez días del Huracán STAN.

Los datos de estos dos eventos han sido obtenidos para las estaciones pluviométrografas de Boquerón y Santa Tecla – Procafé, ver grafico No. 3.7.

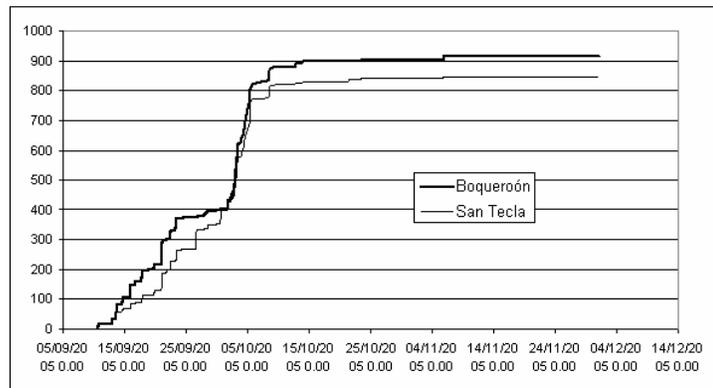


Grafico No. 3.7

Lluvia en mm acumulados en las estaciones de Boquerón y Santa Tecla (Procafé) desde el 9/9/05

En la figura anterior se observan las dos estaciones pluviométrograficas desde el 9 de septiembre de 2005. Se aprecia claramente el efecto de STAN en los primeros diez días de octubre. Mientras que es claro que STAN tuvo un efecto de volumen de lluvia caída, el evento del 26 de septiembre registró la intensidad más alta, casi 90mm/h sostenida por casi 45 minutos, es decir 65,000 m3 por km2 de lluvia caída.

En fin, las lluvias utilizadas serán las presentadas en la el Grafico No. 3.8 consideradas con el patrón Chicago y con los hietotipos breves e intensos de los eventos típicos de San Salvador. El eje de las accisas representa los minutos del evento, el eje izquierdo de las ordenadas representa la intensidad de lluvia mientras que el eje derecho de las ordenadas representa la cantidad acumulada por el evento.

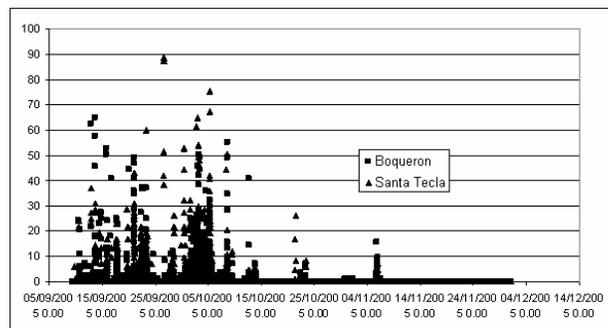


Grafico No. 3.8

Resumen de lluvias utilizadas en los modelos

h. Evaluación de zonas afectadas por crecidas

Del análisis de la información existente Esc. 1:50,000, 1:25,000 (restituciones fotográficas), visitas de campo, recorrido de los cauces superficiales que sirven de lindero y que pasan a través del Valle de San Andrés, así como de la estimación de caudales en base a las características geomorfológicas de las micro cuencas, elevaciones máximas y mínimas, tipos de suelo, cobertura vegetal, tiempos de concentración y coeficientes de escorrentía, así como a los datos históricos de lluvia que han surgido de base para la elaboración de las curvas Intensidad – Duración – Frecuencia, se concluye que los cauces superficiales han podido manejar sin problemas los caudales máximos instantáneos que sobre ellos ha transitado, sin embargo, debido al desarrollo urbanístico experimentado en el Valle, ya se presentan casos de inundaciones de áreas cultivables y urbanas.

El análisis hidrológico e hidráulico en la etapa final del proyecto permitirá establecer posibles áreas afectadas por crecidas y sus respectivas obras de mitigación o protección.

3.1.2. Posibilidades de Ampliación del Riego en la Región Valle de San Andrés

a. Parámetros Básicos del Riego

El desarrollo del regadío requiere una serie de estudios específicos para evaluar la posibilidad de regar los cultivos, garantizando la rentabilidad de la operación, y para esto los parámetros básicos a tomar en consideración son varios: terreno, cultivos, mercadeo, agua y recursos humanos.

Terreno: conceptos generales

No todos los terrenos son aptos para ser cultivados y regados con provecho, ya que pueden presentar deficiencias de diferente naturaleza que pueden limitar su explotación y productividad. Por este motivo se ha desarrollado una ciencia que estudia las características del terreno a los fines del cultivo: la edafología.

El sistema de clasificación de los terrenos aptos para ser regados, conocido a nivel internacional como “*Land classification*”, ha sido definido por el Bureau of Reclamation de Estados Unidos y adoptado por la FAO, el Banco Mundial y otros organismos internacionales. Este sistema permite definir los terrenos en clases de idoneidad para la explotación agrícola según la identificación, cuantificación y graduación de las limitaciones o deficiencias presentes, *modificables* o *no modificables*, de las tres características fundamentales de un terreno: *suelo*, *topografía* y *drenaje*. De las mutuas relaciones entre las varias deficiencias deriva el juicio sobre la efectiva posibilidad que

un terreno tiene de ser sometido a una determinada utilización agrícola o, mejor dicho, a una evaluación de su rentabilidad potencial en relación a las inversiones necesarias para su mejoramiento.

Ajustándose a estos criterios, la “*Land classification*” adopta 6 distintas clases de potencialidad productiva de los terrenos:

Clase 1: Comprende los terrenos arables sin limitación alguna y, por lo tanto, muy aptos para una amplia variedad de cultivos regados, suministrando una producción elevada con costos limitados;

Clases 2 y 3: son siempre terrenos arables y aptos para la agricultura, pero con limitaciones y/o deficiencias progresivamente crecientes que disminuyen su rentabilidad en cuanto requieren inversiones para disminuir sus deficiencias;

Clase 4: se refiere a terrenos limitadamente arables o de utilización particular con costos elevados y rentabilidad limitada;

Clase 5: es utilizada provisionalmente durante la elaboración de los datos y desaparece al final del estudio con atribución final a otra clase;

Clase 6: incluye los terrenos que no son idóneos para la explotación agrícola con riego, por la presencia de limitaciones elevadas o *no modificables*.

Con excepción de la clase 1, que no tiene limitaciones, las otras clases pueden presentar subclases consecuentes con una o más limitaciones del suelo: **s**, topografía; **t**, drenaje **d**, en donde cada subclase puede presentar una o más indicaciones suplementarias, como se expresa en el siguiente cuadro (cuadro No. 3.1):

Cuadro No. 3.1
Indicaciones suplementarias para la definición de las sub-clases de suelo

Limitaciones	Indicaciones suplementarias	Símbolo
Suelo:	Profundidad limitada por una capa impermeable	b
	Profundidad limitada por grava	k
	Profundidad limitada por una capa calcárea o salina	z
	Contenido granulométrico	x
	Textura arenosa	v
	Textura arcillosa	h
	Reacción ácida	m
	Reacción alcalina	n
	Salinidad	a
	Contenido en sodio	e
	Fertilidad	y
	Capacidad de retener agua útil	j
	Permeabilidad alta	i
	Permeabilidad baja	l

Topografía:	Pendiente	g
	Cota	q
	Relieve y micro-relieve	u
	Erosión	r
	Cubierta pedregosa	p
	Cubierta vegetal (tala de árboles, desbroce)	c
Drenaje:	Inundación (drenaje superficial)	f
	Presencia de capa freática (drenaje profundo)	w
	Falta de vías de escorrentía de las aguas	o

Fuente: "Land classification", por el Bureau of Reclamation de Estados Unidos y adoptado por la FAO

En definitiva, cada unidad de terreno es representada por una fórmula del siguiente tipo:

$$\frac{3 \text{ std}}{\text{WCY}} \quad \text{a2p1w1}$$

En donde: **3** es la clase del terreno, **s t y d** la presencia de limitaciones de suelo, topografía y drenaje, detalladas por **a** presencia de salinidad, **p** existencia de una cubierta pedregosa y **w** presencia de capa freática que necesita un drenaje profundo. Los índices numéricos, que pueden variar entre un mínimo de 1 y un máximo de 3, definen la gravedad de la limitación. En el denominador de la fracción, habitualmente se ofrecen las indicaciones fundamentales que proporcionan ulteriores informaciones útiles para la clasificación con tres letras mayúsculas. La primera letra define el uso de la tierra, la segunda la necesidad de agua para riego y la tercera la drenabilidad, según las denominaciones siguientes:

Uso de la tierra:	B	Bosque
	C	Siembra simple sin riego;
	P	Pastos naturales sin cultivos
	W	Waste – tierras no cultivables
Necesidad de agua para riego:	F	Frutales (y muchos otros más)
	A	Baja
	B	Mediana
Drenabilidad:	C	Alta
	X	Buena
	Y	Restricta
	Z	Muy lenta

Fuente: "Land classification", por el Bureau of Reclamation de Estados Unidos y adoptado por la FAO

Investigaciones y estudios sobre el terreno

Existen diferentes niveles de levantamiento en relación al objetivo del estudio:

- *Reconocimiento* para programas de planificación de explotación agrícola del territorio,
- *Semidetallado* para estudios de factibilidad,
- *Detallado* para diseños definitivos.

En la actual situación del ordenamiento del territorio, para un levantamiento de *reconocimiento* se necesita:

- Disponer de fotografías aéreas del área a investigar, a una escala alrededor de 1: 50,000 (pero mejor sería 1:20,000) para efectuar una fotointerpretación de la zona por parte de un edafólogo;
- Disponer de una cartografía plano-altimétrica a la escala 1:50,000 con curvas de nivel suficientemente densas;
- Efectuar unos perfiles (con una densidad aproximada de 1 por cada 250 ha) para la observación y la toma de muestras de los varios horizontes de suelos presentes hasta 150 cm de profundidad, y –para los perfiles más representativos o que pueden presentar problemas de drenaje– mediante sonda manual hasta 3 m de profundidad;
- Descripción fisiográfica de cada perfil por parte del edafólogo;
- Ejecución de pruebas físico-químicas e hidráulicas (pruebas de permeabilidad y drenabilidad) en el campo (*field tests*) sobre la totalidad de las muestras, al fin de poder disponer, rápidamente, de parámetros útiles para una diagnosis sobre salinidad, alcalinidad, contenido en sodio y permeabilidad de los terrenos;
- Selección de los perfiles más representativos para someter las muestras correspondientes a análisis completos de laboratorio.

Cultivos y comercialización de los productos agrícolas

Sólo después de que hayan sido identificados los suelos aptos para el regadío, el edafólogo y el agrónomo podrán seleccionar los cultivos más idóneos para ser producidos, teniendo en cuenta las características de las diferentes clases de suelo encontradas por el estudio edafológico. Una ulterior selección será efectuada por el agro economista, que entre los cultivos seleccionados identificará aquéllos que ofrecen mayores posibilidades de comercialización y que, al mismo tiempo, considerando los costos de producción, ofrecen mayores posibilidades de ganancias.

En todo caso el agrónomo evaluará, para cada cultivo seleccionado, los requerimientos hídricos netos que es necesario asegurar durante toda o parte del ciclo vegetativo.

Agua

Después de conocer los suelos aptos para el riego, los cultivos que se pueden practicar y los requerimientos hídricos netos, el otro componente fundamental que debe considerarse es el agua.

El agua puede ser superficial (de escorrentía en ríos o embalsada) o subterránea a explotar por medio de pozos perforados. Puede encontrarse en las cercanías de la futura área de riego o encontrarse lejos o muy lejos, y – en esta última situación – se plantea de inmediato el problema de si el coste de las obras de transporte se justifica por los resultados económicos del riego. En el caso de que sea necesario embalsar el agua, también el costo de esta última obra se añadirá a los otros costos de inversión que deberán ser justificados por los beneficios que se presume pueden ser conseguidos.

Pero se necesita que el agua sea de calidad idónea para ser aprovechada por los cultivos y no dañar el suelo: no debe por tanto contener sales dañinas o, peor, sustancias no deseables tóxicas como metales pesados, productos antiparasitarios, pesticidas u otros productos químicos. Generalmente las aguas superficiales disponibles están contaminadas por las descargas domésticas e industriales. El Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos de América en su *Evaluación de Recursos de Agua de la República de El Salvador*, fechada en Octubre de 1998, define el agua superficial “altamente contaminada”, y actualmente la situación es, quizás, peor.

En la página 12 del Informe titulado *La gestión del agua en El Salvador: Desafíos y respuestas institucionales* (PRISMA, 2001) hablando de la contaminación del agua se dice: *La aplicación de la norma elaborada reflejó que los principales ríos del país presentaban serios problemas de contaminación, limitando su uso potencial no sólo para consumo humano, sino también para riego agrícola, piscicultura y abrevaderos*”. La misma fuente, comentando los resultados analíticos encontrados en algunas cuencas, menciona la presencia generalizada de “*cadmio y plomo en cantidades no aceptables según diferentes normas de calidad*”.

Empleando para el riego agua contaminada con productos químicos y metales pesados se obtiene un único resultado: dañar de manera irrecuperable el terreno que se quiere explotar con cultivos regados, disminuyendo progresivamente la productividad de las cosechas hasta cesar toda posibilidad de cultivo.

Recursos humanos

Otro aspecto a tomar en cuenta en una planificación del riego es la existencia de recursos humanos disponibles para la mayor actividad que conlleva el riego y la incrementada producción agropecuaria. Esta disponibilidad en el área de desarrollo o en lugares cercanos deberá ser verificada mediante encuestas y evaluaciones por parte de socio-economistas.

b. Modalidades de Desarrollo del Riego: Distritos de Riego, Riegos Particulares y Asociaciones de Regantes

Al hablar de una posible ampliación y desarrollo del riego, ya que en el área del Valle de Zapotitán existe desde hace mucho, además del de Atiocoyo, es necesario efectuar una distinción muy importante entre riego público y riego particular.

En el primer caso el riego afecta a superficies amplias alimentadas generalmente por un importante recurso hídrico y organizadas como “*distrito de riego*”, es decir, con una estructura técnico-administrativa que:

- dispone del personal necesario para cuidar la captación del agua y su distribución a las parcelas de los muchos propietarios existentes en el interior del distrito,
- garantiza el funcionamiento y el mantenimiento de las obras de captación, transporte y distribución del agua,
- gestiona el pago de los gastos (personal, equipos, materiales, energía eléctrica, carburantes, etc.) y el cobro de las tarifas a cargo de los usuarios por el consumo de agua,
- suministra a los agricultores la asistencia técnica necesaria en lo relativo a los cultivos de regadío y al manejo del agua.

En el caso del riego particular existe un agricultor o un pequeño grupo de agricultores asociados que captan algún modesto o alto recurso hídrico local para efectuar, con medios generalmente artesanales, el riego de algunas pequeñas parcelas, que pueden ser consideradas “*huertas familiares*” -por su extensión (que llega a alcanzar en conjunto sólo algunas hectáreas) y por sus productos, que son escasos-.

Mientras estas últimas pueden ser realizadas en cualquier lugar, planicie, colina o montaña (cuando sea posible encontrar parcelas planas o con pendientes modestas), para los distritos de riego, que se desarrollan afectando a centenares de hectáreas como mínimo y, más frecuentemente, por millares de hectáreas, es necesario que el terreno se presente plano o, por lo menos, con un relieve modesto y levemente ondulado, que es el caso del Valle de San Andrés con excepción del área de Colón y al pie de la Cordillera del Bálsamo.

Obviamente en un distrito de riego las condiciones básicas mencionadas en el anterior epígrafe tienen que ser fielmente respetadas, considerando la importancia de las inversiones necesarias y de las consecuencias negativas en caso de fracaso, mientras en un riego particular estas condiciones no son tan rígidas (con excepción de las características del agua utilizada).

Otro aspecto diferencia los dos tipos de riego: los distritos de riego, por su importancia en la economía de la nación, son iniciativa de la administración pública que cuida los estudios, la construcción de las obras y, por lo menos en una primera etapa, la

gestión, aportando las inversiones necesarias; el riego particular, cuando no es iniciativa de los mismos agricultores, es con frecuencia organizado y desarrollado por algunas ONG que también aportan la inversión necesaria, generalmente modesta, como hasta ahora se ha verificado en El Salvador.

Existe sin embargo una tercera posibilidad: las Asociaciones de Regantes, solución intermedia entre los distritos de riego y el riego particular.

c. Las Asociaciones de Regantes existentes en la Región

Según las informaciones obtenidas del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección de Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riego, en la Región del Valle de San Andrés existen dos distritos de riego:

- Distrito de Riego y Avenamiento No. 1 Zapotitán, ubicada en los municipios de Ciudad Arce, Colón, Sacacoyo y Armenia, departamento de La Libertad y Sonsonate. Con un área de 4,582 Has equivalentes a 6,546 Manzanas, regado totalmente por gravedad, teniendo como fuentes de recursos de agua los ríos Copapayo, Talnique, Los Patos, Chuchucato, Santa Teresa y Paso Hondo, a los cuales se les agrega pozos perforados en el área. Los cultivos del distrito son: Caña de azúcar, pastos, cereales, hortalizas, arroz y árboles frutales. Cuenta con un número total de socios de 750 y maneja un caudal para el riego con dotación de 2.43 metros cúbicos por segundo.
- Distrito de Riego y Avenamiento No. 2 Atiocoyo Sur, Sector San Juan - San Isidro, jurisdicción de San Pablo Tacachico, departamento de La Libertad, posee un área de riego de 3,064 Has, equivalentes a 4,377 Manzanas, regado totalmente por gravedad, tiene como fuente o recursos hídricos el río Sucio, Represa Las Cerezas. Los cultivos del distrito son pastos y arroz. Cuenta con un número total de 180 socios, manejando un caudal con dotación de 4.38 metros cúbicos por segundo.

Los datos expresados correspondientes a estos distritos de riego tienen como fuente oficial la “Matriz de Distritos de Riego de El Salvador” proporcionado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección de Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riego.

En definitiva:

- las características edafológicas de los terrenos parecen ser las mejores para practicar un riego con buena producción agrícola;
- los cultivos practicados (pastos y cereales) no son los más rentables y, de toda manera, los pastos que se han podido ver eran muy pocos;
- los agricultores, por lo que se ha podido observar, necesitan una capacitación muy intensa, y prolongada en el tiempo, en lo que se refiere a sistematización del terreno, cultivos a practicar, prácticas agrícolas, manejo del riego (volúmenes

de agua, frecuencia y duración del riego, necesidad de una red de distribución del agua a la parcela en función del tipo de cultivo practicado, etc.);

- Los ríos de los cuales se captan las aguas para el riego, son receptores de las aguas negras (no tratadas) de los núcleos urbanos de la cuenca.

d. Posibilidades Futuras de las Asociaciones de Regantes

Se puede hablar de distritos de riego fácil en el futuro ya que, por la morfología del territorio y por sus características edafológicas, es fácil encontrar en toda la región del Valle de San Andrés áreas homogéneas y bien delimitadas, aptas para el riego desde el punto de vista edafológico, con extensiones de uno o más millares de hectáreas.

Frente a tal alternativa, es deseable y posible mejorar las condiciones operativas de las Asociaciones de Regantes existentes y promover sucesivamente, donde las condiciones topográficas y edafológicas lo permitan, la promoción de nuevas Asociaciones que puedan efectivamente regar uno o más centenares de hectáreas.

Condición sin embargo imperativa, antes de tomar cualquier iniciativa en este sector, es el mejoramiento cualitativo de las aguas a captar en los ríos de la región.

Unidad Territorial de Valle de San Andrés

Para desarrollar adecuadamente el riego en los sectores utilizados por estas Asociaciones se necesita:

- Tomar muestras de agua de los ríos para analizarlas e identificar las substancias dañinas para la agricultura eventualmente presentes (metales pesados, arsénico, pesticidas, etc.) y, en función de los resultados, tras un monitoreo de varios meses, tomar las providencias más oportunas para evitar la descarga de estos productos en los ríos mencionados;
- Sucesivamente a la descontaminación de las aguas de estos ríos, efectuar un levantamiento topográfico, a escala oportuna (1:5,000 o con mayor detalle) de las áreas actualmente regadas, para poder efectuar un levantamiento edafológico a *nivel detallado*;
- Si el estudio edafológico identifica en el terreno la presencia de metales pesados, arsénico u otras substancias dañinas, estudiar los procedimientos más oportunos para la eliminación de las substancias tóxicas presentes y restituir al suelo su fertilidad inicial;
- Establecer los cultivos más aptos para garantizar buenos ingresos a los agricultores en función de los resultados del estudio edafológico y de los resultados conseguidos en la recuperación del terreno;
- Evaluar las intervenciones más adecuadas, en función de la entidad de los recursos hídricos disponibles, para mejorar la captación y el transporte del agua;



- Siempre en base a los resultados de los levantamientos efectuados, estudiar las intervenciones más oportunas para sistematizar las parcelas que van a ser regadas, efectuando – donde sea necesario – los movimientos de tierra más oportunos y realizando una red de acequias de distribución del agua y, por último,
- Establecimiento y puesta en marcha, por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería, un programa, detallado y prolongado en el tiempo, de capacitación y de asistencia técnica a los agricultores, con los recursos económicos necesarios, procediéndose, con ciertas condiciones, a la entrega de semillas seleccionadas, equipos, abonos, etc.; el asesoramiento en las prácticas de cultivo (laboreo de la tierra, épocas y modalidades de siembra y de cosecha, empleo de fertilizantes, tratamientos a los cultivos, etc.), el manejo del agua en las obras de conducción y en la distribución a la parcela, la necesidad de mantenimiento de las obras, etc. La creación de cooperativas para la compra de los insumos necesarios y la venta de la producción agrícola, bien acogidas por los agricultores locales, podría facilitar el desarrollo y la ampliación del regadío en la zona del Valle de San Andrés.

Un éxito en la recuperación de los terrenos actualmente regados por las asociaciones existentes, podría facilitar el estímulo a otros cultivadores para desarrollar el riego constituyendo otras Asociaciones de Regantes en la misma Unidad Territorial. Es obvio que para estas nuevas Asociaciones sería necesario seguir los procedimientos antes mencionados a partir de los análisis de muestras de agua hasta llegar, posiblemente, a la formación de cooperativas.

Pero cualquier promoción para la constitución de nuevas Asociaciones de Regantes, necesitaría:

- una identificación preliminar, por parte de un hidrólogo, de los ríos que presentan un régimen permanente con caudales interesantes para desarrollar el riego, ya que la red hidrográfica del Valle es suficientemente desarrollada, pero no todos los ríos cumplen los requisitos necesarios;
- y una sucesiva identificación preliminar por parte de un agrónomo/edafólogo, utilizando mapas a la escala 1:50,000 y fotografías aéreas, de las posibles áreas a destinar al riego.

La realización de embalses para el almacenamiento del agua encarecería considerablemente los costos de inversión y de operación del riego y debería ser tomada en consideración sólo una vez que se han agotado las otras posibilidades.

e. Riegos Particulares

Para los riegos particulares, es decir, para el riego de pequeñas parcelas por parte de uno o más agricultores asociados, las actuaciones realizadas por Fundamuni Corinto y

por la Cooperación Japonesa en el Oriente del País se pueden tomar como ejemplo, podrían ser un prototipo interesante, aunque eventualmente mejorable.

Si existen condiciones topográficas favorables y los terrenos, desde un punto de vista edafológico, no son pésimos, es posible desarrollar esta actividad, con un objetivo muy bien definido: pequeños gastos y pequeños beneficios, como puede ser una huerta familiar para mejorar la subsistencia de una familia campesina y vender algo al mercado local.

En esta perspectiva se trata de aprovechar los manantiales que existen en todo el territorio de montaña y de colina.

Teniendo en cuenta los gastos que comportaría recurrir a una consultora para efectuar los estudios necesarios y a una empresa constructora para la realización de obras de muy modesta importancia, se sugiere gestionar el recurso a alguna ONG especializada que, con financiación y expertos propios, y la colaboración de la población interesada, pueda hacerse cargo de:

- Localizar las áreas de posible riego, cuya extensión podrá ser de algunas hectáreas o decenas de hectáreas como máximo;
- Efectuar un inventario de las posibles fuentes de agua existentes en los alrededores (manantiales, aguas superficiales, aguas subterráneas);
- Estudiar el sistema de captación, de transporte y de almacenamiento del agua;
- Realizar las obras necesarias por administración directa y con la ayuda de la población beneficiada;
- Asistir a los beneficiados en las prácticas agrícolas y de riego.

f. Conclusiones

Asociaciones de Regantes

- a. El primer objetivo debe ser el control cualitativo, mediante monitoreo, de las aguas utilizadas por las Asociaciones de Regantes existentes, tomando las providencias necesarias para eliminar la contaminación del agua;
- b. El segundo objetivo es el control del nivel actual de contaminación de los terrenos regados con aguas contaminadas y la asunción de las providencias necesarias para anular o, cuanto menos, disminuir dicho nivel;
- c. Una vez solucionados estos dos problemas se podrán adoptar las iniciativas necesarias para mejorar el regadío, desarrollar la agricultura y – factor muy importante – capacitar y asistir a los agricultores como sumariamente se ha indicado más arriba;
- d. Sólo después de que se hayan obtenido resultados significativos en las áreas actualmente utilizadas por las Asociaciones de Regantes, será posible promover la constitución de otras asociaciones en el territorio de la Región del Valle de



San Andrés, según las modalidades antes mencionadas, y ayudar y asistir a sus socios en el desarrollo del regadío.

Riegos particulares

- a. Para desarrollar este sector es oportuno estimular convenios con varias ONG, posiblemente poniéndolas en competencia entre ellas, para que desarrollen con sus propios recursos la asistencia a los agricultores y la realización de pequeñas infraestructuras de riego;
- b. Es importante que el personal de la ONG tenga experiencia técnica en lo relativo al inventario de manantiales y a la medida de sus caudales, en el diseño y en la construcción de las obras necesarias;
- c. Y es fundamental que desde el inicio la población sea involucrada en su colaboración al proyecto con mutua asistencia entre ONG y pobladores.

3.1.3. Hidrogeología

Para la descripción de la hidrogeología de una región es necesario referirse a la geología general de la misma, en el mapa No.14 se presenta de forma general las principales formaciones geológicas presentes en la Región del Valle de San Andrés.



Mapa No. 14 MAPA GEOLOGICO

Basados en las formaciones geológicas se puede describir las características hidrogeológicas de la Región en estudio, tal y como se detalla a continuación:

- **Características hidrogeológicas de las formaciones geológicas**

En el área de estudio han sido diferenciadas tres formaciones geológicas: la formación San Salvador, correspondiente al período Holoceno, la formación Cuscatlán perteneciente al período Pleistoceno, la formación El Bálsamo perteneciente al período Plioceno; todas estas formaciones pertenecen a la era cuaternaria.

De acuerdo a las formaciones diferenciadas y tomando en consideración el tipo de acuíferos que estas generan, para describir las características hidrogeológicas de la Región se presentan las rocas de acuerdo a cada formación a la cual pertenecen.

a. Formación San Salvador

Acuíferos en medios porosos:

Depósitos sedimentarios (Qf), compuestos por cantos rodados gravas y arenas gruesas a medias mezcladas con limos y arcillas. Estos depósitos tienen una porosidad buena y una permeabilidad alta a media, formando una unidad hidrogeológica de alta a media permeabilidad.

La unidad s5b esta constituida por escorias, tobas de lapilli y cenizas volcánicas, generalmente se encuentran muy localizadas sin embargo debido a su buena permeabilidad pueden dar origen a acuíferos altamente localizados o de pequeña extensión.

La unidad s5c esta conformada por cenizas volcánicas y tobas de lapilli, se encuentran en áreas limitadas en zonas volcánicas cuaternarias. Estas pueden dar lugar a acuíferos locales con una producción irregular, la cual depende del las tobas de lapillo que incrementan su permeabilidad.

La unidad s4 esta compuesta por piroclastitas ácidas o tierra blanca, epiclastitas volcánicas y rocas efusivas ácidas; estas poseen una permeabilidad bastante baja con una producción muy baja. En el caso particular que estas se integren a rocas epiclastitas volcánicas fluviales se podrían considerar con propiedades similares a los depósitos arriba descritos.

La unidad s3a esta conformada por rocas piroclastitas ácidas y epiclastitas volcánicas conocidas como tobas color café. Estas rocas pueden dar lugar a acuíferos locales con una producción irregular.

Acuíferos en medios fracturados:

La unidad s5a esta constituida por corrientes de lavas básicas a intermedias, al encontrarse fracturadas pueden constituir acuíferos cuya producción se encuentra limitada al grado de fracturamiento.

b. Formación Cuscatlán

Acuíferos en medios porosos:

La unidad c1 constituida por piroclastitas ácidas y epiclastitas volcánicas, tienen una permeabilidad muy baja que por lo regular no constituyen acuíferos considerables para la explotación de agua subterránea.

Acuíferos en medios fracturados:

La unidad c2 esta conformada por lavas ácidas a intermedias, cuando éstas se encuentran fracturadas por fallas geológicas puede constituir acuíferos de producción irregular y muy localizada.

La unidad c3 está constituida por lavas intermedias a básicas, cuya producción depende del grado de fracturamiento de las rocas.

c. Formación El Bálsamo:

Acuíferos en medios porosos:

Dentro de la Formación El Bálsamo no se encuentran acuíferos en medios porosos.

Acuíferos en medios fracturados:

La unidad b3 constituida por lavas intermedias a básicas, b2 constituida por rocas efusivas y epiclastitas volcánicas sobrepuestas a b1; a pesar de ser rocas antiguas, su condición hidrogeológica puede ser aceptable para la explotación de acuíferos fracturados, sin embargo de forma general estas rocas se asumen como el basamento sobre el cual se sitúan los acuíferos de mayor producción.

Tomando en consideración las propiedades hidrogeológicas de las Formaciones geológicas descritas anteriormente y diferenciadas en la Región, se ha construido el mapa hidrogeológico que se presenta en el mapa No.15.



Mapa No. 15 MAPA HIDROGEOLOGICO



MAPA No.16 ZONAS HIDROGEOLOGICAS

- **Infiltración – Recarga Hídrica Subterránea**

La infiltración que teóricamente recarga los acuíferos de la zona ha sido estimada utilizando el Método RAS impulsado por el Proyecto FORGAES-UNION EUROPEA, el cual se basa en valorizar variables del medio físico; uso de suelo, pendiente, textura de suelo, precipitación y evapotranspiración real.

La infiltración viene dada por la siguiente ecuación:

$$R = BC \times C$$

Donde:

R = Recarga acuífera mm/año

BC = Balance Climático (Precipitación – Evapotranspiración Real) mm/año

C = Coeficiente de infiltración (adimensional)

$C = K_p + K_v + K_{fc}$

K_p = Fracción que se infiltra por el efecto de la pendiente

K_v = Fracción que se infiltra por el efecto de la cobertura vegetal

K_{fc} = Fracción que se infiltra por el efecto de la textura del suelo

En el mapa No.17 se presenta el mapa de recarga en milímetros de agua por año, se puede notar que la zona del proyecto presenta valores entre 200 y 300 mm de agua de recarga por año. Para conocer el promedio de la infiltración se multiplica el valor de recarga por su respectiva área y la sumatoria de esta operación se divide entre el área total ($R_1 \times A_1 + R_2 \times A_2 + \dots + R_n \times A_n$) / A_{total}

La recarga promedio en un área aproximada a 900.5 km² de la Región, la infiltración promedio es de 383.82 mm / año la cual equivale a (383.82 x 0.0317) 12.16 litros por segundo por Km², lo que proporciona un índice de recarga de 10,956 litros por segundo equivalentes a 345.5 millones de m³ por año. Este dato es un aproximado, ya que en esta etapa no se desarrollan estudios de detalle.



Mapa No. 17 INFILTRACION

- **Pozos perforados en la Región**

En el Anexo “Pozos Perforados en la Región” se presenta el listado de los pozos que han servido de base para el presente informe, en el Cuadro No. 3.2 se presenta un inventario de pozos perforados representativos de la Región.

Los datos que se presentan en el referido cuadro corresponden a la información disponible sobre los mismos. En el mapa No. 18, se muestra la ubicación de los pozos de la tabla antes mencionada.

- **Manantiales**

La infiltración de agua en la zona alta de la Región, da origen a manantiales, de los cuales los mas importantes considerando el uso actual son; Los Chorros en el municipio de Colón y la Toma de Quezaltepeque ubicado en el municipio del mismo nombre. Ambos manantiales están siendo explotados por ANDA para el abastecimiento de agua tanto de los municipios antes mencionados como para el abastecimiento de algunos municipios del Area Metropolitana de San Salvador. El rebose de estos manantiales esta siendo utilizado para fines turísticos.

- **Características hidráulica de acuífero**

Nivel freático: en el mapa No. 19, se distinguen las curvas isofreaticas representativas de la Región, de las cuales se puede inferir que el nivel freático en la mayoría de los pozos se encuentra en los 10 y 30 metros, particularmente en la zona baja de los municipios de Colón, Ciudad Arce, San Juan Opico y Quezaltepeque. Existen también pozos con el nivel freático entre los 30 y 80 metros como es el caso de los pozos profundos perforados en los Municipios de Armenia, Quezaltepeque, Colón y San Juan Opico.

Transmisividad: El acuífero presente en el subsuelo en la Región Valle de San Andrés, consiste en estratos de depósitos sedimentarios, con valores de Transmisividad promedio entre los 300 y 800 m²/día, dependiendo de la profundidad de los pozos la variar de 50 a 100 metros, en pozos de mayor profundidad se han interceptado estratos acuíferos con Transmisividad superior a los 3,000 m²/día.

Coeficiente de Almacenamiento: En las áreas de origen volcánico, en las que la geología es compleja y caótica, variando rápidamente tanto en sentido horizontal como vertical, se hace muy difícil obtener resultados satisfactorios del valor del coeficiente de almacenamientos. Los valores de S encontrados varían de 0.00039 a 0.10. Se puede observar el amplio rango de los valores de, aún tratándose de pozos cercanos y en una misma zona. Ello se debe, otra vez, a lo cambiante de la geología, aún en distancias cortas debido al origen volcánico del área.

**Cuadro No. 3.2 Inventario de Pozos Representativos**

Código	Nombre	Norte	Oeste	Prof. (m)	Nivel Estático (m)	T (m²/ día)
RSA - 1	HACIENDA NUEVA	457850.00	289700.00	64.87	21.67	869
RSA - 2	CANTON JOYA DE CEREN	460850.00	300000.00	75.00	26.34	12
RSA - 3	PLANTA DE BOMBEO LAS MORAS	461200.00	289325.00	157.00	71.40	3000
RSA - 4	CANTON LOURDES	461100.00	289350.00	160.00	71.30	3000
RSA - 5	CANTON LOURDES	461175.00	289350.00	110.00	71.60	3000
RSA - 6	BENEFICIO PASATIEMPO	460800.00	290600.00	96.62	41.24	3726
RSA - 8	IZALCO JOCKEY CLUB	460300.00	291525.00	85.04	19.60	1020
RSA - 10	CARTOTECNICA	460225.00	293375.00	86.26	3.90	670
RSA - 11	HACIENDA SITIO DEL NIÑO	460650.00	295075.00	60.96	9.20	31
RSA - 12	HACIENDA SITIO DEL NIÑO	459725.00	295475.00	59.98	0.80	44
RSA - 14	BANCO DE SEMILLAS	458350.00	296525.00	60.05	4.60	124
RSA - 15	BANCO DE SEMILLAS	458100.00	296125.00	73.15	4.80	211
RSA - 20	CENTA N° 1	457400.00	297650.00	80.00	6.50	160
RSA - 23	HACIENDA SITIO DEL NIÑO N° 2	460500.00	296875.00	71.32	4.69	497
RSA - 24	KIMBERLY CLARK DE C.A. POZO N° 3	460750.00	297725.00	107.29	9.50	69
RSA - 25	KIMBERLY CLARK DE C.A.	460425.00	297675.00	91.44	9.14	335
RSA - 26	KIMBERLY CLARK DE C.A.	460650.00	297700.00	78.03	9.75	300
RSA - 27	INGENIO CHANMICO, POZO N° 1	461800.00	296200.00	20.00	10.30	300
RSA - 30	HACIENDA CHANMICO, POZO N° 1	463600.00	297300.00	47.55	4.57	373
RSA - 33	FABRICA ADOC, PLANTA DE HULE	453075.00	290225.00	88.39	5.97	248
RSA - 34	EL VEINTIUNO	454400.00	294575.00	24.38	1.83	340
RSA - 35	GRANJA DEMOSTRATIVA	455675.00	294150.00	110.95	0.00	112
RSA - 36	HDA. LOS LAURELES, POZO EXP. N° 1	450450.00	296800.00	106.80	1.10	348
RSA - 37	ZAPOTITAN N° 2, CANTON ZAPOTITAN	453175.00	293100.00	118.87	0.00	869
RSA - 38	HAD. SAN RAFAEL, POZO EXP. N° 6	456675.00	296100.00	106.68	1.07	994
RSA - 39	ZAPOTITAN N° 3, CANTON ZAPOTITAN	456200.00	294100.00	106.38	5.21	994



Continuación de Cuadro No. 3.2						
Código	Nombre	Norte	Oeste	Prof. (m)	Nivel Estático (m)	T (m2/ día)
RSA - 40	HACIENDA EL TIGRE, POZO N° 4	452925.00	294000.00	97.54	41.15	600
RSA - 41	GRANJA TECPAN, POZO N° 4	456575.00	296200.00	111.86	1.98	869
RSA - 42	EL REMOLINO, EXPLORATORIO N° 3	452650.00	295450.00	87.00	0.00	1043
RSA - 43	HAD. EL RODEO, EXP. N° 7	455150.00	293225.00	96.01	0.00	1018
RSA - 44	HAD. BELEN, EXPLORATORIO N° 8	459125.00	293000.00	60.96	0.00	745
RSA - 46	ZAPOTITAN, POZO N° 9	455525.00	291375.00	91.14	2.29	391
RSA - 47	ZAPOTITAN, POZO N° 10	456200.00	291325.00	111.25	0.27	8000
RSA - 48	ZAPOTITAN, POZO N° 11	453575.00	291450.00	109.73	2.44	500
RSA - 49	ZAPOTITAN, POZO N° 12	456425.00	291575.00	92.96	0.97	633
RSA - 50	ZAPOTITAN, POZO N° 13	456600.00	291900.00	82.30	2.69	248
RSA - 51	ZAPOTITAN, POZO N° 14	456700.00	292250.00	103.63	4.73	224
RSA - 52	ZAPOTITAN, POZO N° 15	457075.00	292350.00	108.20	6.68	112
RSA - 53	ZAPOTITAN, POZO N° 16	458000.00	293375.00	103.63	4.57	845
RSA - 55	ZAPOTITAN, ANTES POZO N° 18	458100.00	294250.00	102.11	1.52	67
RSA - 56	ZAPOTITAN, POZO N° 18-A	458125.00	294200.00	119.96	2.00	168
RSA - 57	ZAPOTITAN, POZO N° 19	457800.00	295675.00	107.59	0.36	453
RSA - 60	TABACALERA DE EL SALVADOR	457100.00	290625.00	32.92	5.49	875
RSA - 85	VILLA COSNTITUCION	299718.00	472399.00	185.98	67.07	38
RSA - 87	EL JABALI 1	300547.00	472717.00	164.63	60.75	30
RSA - 88	PLANTA EL SEÑOR No 1	300300.00	470800.00	45.72	11.89	30
RSA - 89	PLANTA EL SEÑOR No 2	300150.00	470625.00	124.05	62.48	47
RSA - 90	PLANTA EL SEÑOR No 3	300100.00	470750.00	124	33.85	400
RSA - 91	SAN FRANCISCO No.4	300750.00	470350.00	137.16	38.71	6
RSA - 92	SAN FRANCISCO No.5	300900.00	470650.00	122.53	17.54	70.13

Fuente: Proyecto FORGAES SIHI/ANDA



Mapa No. 18 INVENTARIO DE POZOS



Mapa No. 19 CURVAS ISOFREATICAS

3.2. DIVERSIDAD BIOLÓGICA, RECURSOS NATURALES Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Para el presente estudio se ha tomado en cuenta las características actuales del clima, flora y fauna, áreas protegidas así como también las diversas áreas de conservación que tienen influencia directa en la Región del Valle de San Andrés, así como las que se encuentran inmersas en ella

3.2.1. Zonas Climáticas

En el país se distinguen tres zonas climáticas: Sabanas Tropicales Calientes, Sabanas Tropicales Calurosas y Clima Tropical de Las Alturas; clasificadas en base a la altura sobre el nivel del mar y las definiciones climáticas de Köppen, Sapper y Lauer, (MAG., 1989). En la Región del Valle de San Andrés también se pueden distinguir la presencia de estas tres zonas, las cuales poseen las siguientes características:

- **Sabanas Tropicales Calientes o Tierra Caliente**

0 - 800 msnm; la estación seca es de noviembre a abril, la temperatura máxima poco antes de la estación lluviosa (marzo o abril), temperaturas medias mensuales en el mes más frío mayores de 18°C y en el mes más caluroso mayores de 22°C. Temperaturas anuales en planicies costeras entre 27° y 22°C; en las planicies internas entre 28° y 22°C.

- **Sabanas Tropicales Calurosas o Tierra Templada**

800 - 1200 msnm; la estación seca es de noviembre a abril, la temperatura máxima poco antes de la estación lluviosa (marzo o abril), temperatura del mes más caluroso es más baja de 22°C; pero al menos cuatro meses del año con una temperatura mayor de 10°C. Temperaturas anuales en las planicies altas y Valles entre 22° - 20°C y en las faldas de las montañas entre 21° y 19°C. La mayor parte de la superficie que abarca el Proyecto se encuentra ubicada en esta zona climática.

- **Clima Tropical de las Alturas**

1200 - 1800 msnm todavía Tierra Templada; la estación seca es de noviembre a abril, la temperatura máxima poco antes de la estación lluviosa (marzo o abril), temperatura del mes más caluroso es más baja de 22°C; pero al menos cuatro meses del año con una temperatura mayor de 10°C. Temperaturas anuales en las planicies altas y Valles entre 20° - 16°C con posibles heladas en diciembre, enero y febrero; en las faldas de las montañas entre 21° y 19°C sin peligro de heladas. Dentro de este tipo de clima se incluye la Cordillera del Bálsamo situada a una altura promedio de 1300 msnm, El Jabalí con 1400 msnm.

1800 - 2700 msnm, Tierra Fría; Temperaturas medias anuales según la altura 16°-10°C y en los Valles y hondonadas cada año con escarchas y heladas. Estación seca en las cordilleras fronterizas con Honduras reducidas hasta 3 a 4 meses. En este tipo de clima se incluye El Boquerón situado a 1,892.58 msnm.

3.2.2. Zonas de Vida

Según La clasificación de Zonas de Vida o Formaciones Vegetales de Holdridge, 1975, en la región del Valle de San Andrés se identifican las siguientes zonas de vida (Ver mapa No.20 Zonas de vida):

- a. Bosque Seco Tropical
- b. Bosque Húmedo Subtropical
 - Bosque Húmedo Transición a Subhúmedo.
 - Bosque Húmedo Transición a Tropical.
- c. Bosque Húmedo Tropical.
- d. Bosque Muy Húmedo Subtropical
 - Bosque Muy Húmedo Transición a Húmedo

- **Bosque seco Tropical**

Este tipo de bosque cubre una superficie aproximada de 4.84 hectáreas dentro de la Región, en el Municipio de San Pablo Tacachico podemos encontrar un relicto de este tipo de bosque. La biotemperatura es de 240.2° C y presenta una precipitación de 1,301 mm. La mayoría de los suelos en esta zona de vida son residuales arcillosos y bastante secos. Entre las especies dominantes podemos encontrar *Omphalea oleifera* (palo de queso), *Talisia olivaeformis* (talpajocote), *Pithecolobium mangense* (carbón) y *Jacaratia mexicana*, entre otros.

- **Bosque Húmedo Subtropical**

Se presentan con biotemperaturas menores de 24° C, y temperatura del aire promedio anual mayor de 24° C. En esta zona se incluye la parte occidental, sur oriental y norte de la cuenca del río Sucio, abarca aproximadamente 27,69 hectáreas de la superficie de la Región, la parte baja se ve influenciada por temperaturas mayores a los 30° C; las precipitaciones varían desde los 1,400mm hasta más de 2,000mm anuales.

La topografía es variada, desde pendientes pronunciadas en la cadena volcánica, hasta planicies costeras donde predominan los suelos aluviales, con presencia de regosoles. Casi el área total de esta zona ha sido alterada, con la consecuente desaparición de bosques naturales.

Especies dominantes en asociación de laderas: *Ceiba pentandra* (ceiba), *Tabebuia rosea* (maquilishuat), *Cedrela odorata* (cedro real), *Calycophyllum candidissimum*

(salamo), *Astronium graveolens* (ronrón) y *Acrocromia mexicana*. (palma, coyol). Las zonas de chaparral están formadas por *Curatella americana* (chaparro); el cual crece en suelos más pobres, y está asociado con *Byrsonima crassifolia* (nance), especies representativas de sabanas en el trópico americano (Reyna de Aguilar *et al*, 1996).

- **Bosque Húmedo Tropical**

Cubre un área aproximada de 353.17 hectáreas de la superficie de la Región; se encuentra principalmente en la parte sur, en la Cordillera del Bálsamo. La biotemperatura es menor de 24° C y la precipitación es mayor de 2,000 mm anuales. Presenta pendientes pronunciadas, en algunos casos de más de 50% especialmente en el área de Sonsonate. Los suelos han sufrido erosión acelerada y existen afloramientos rocosos de poca profundidad.

Entre los árboles dominantes se encuentran *Swietenia macrophylla* (caoba de Honduras), *Cedrela salvadorensis* (cedro), *Ceiba pentandra* (ceiba), *Myroxylon balsamum* (balsamo), *Hymeneae courbaril* (copinol) y *Guaiacum sanctum* (guayacán). (Reyna de Aguilar *et al* 1996)

- **Bosque Muy Húmedo Subtropical**

Comprende aproximadamente 1,860 hectáreas de la superficie de la Región en estudio; desde los 1,000 msnm hasta los 1,500 msnm aproximadamente; con una temperatura de 22° C y precipitaciones mayores a 2,000 mm promedio anual. Presente en la cadena volcánica central y en la cordillera norte. La asociación de *Quercus tristis* (roble), mezclado con otras especies como *Piscidia grandiflora* (zopilocuavo), *Alchornea latifolia* (tambor), *Trema micrantha* (capulín de monte o capulín macho) y especies de la familia Lauraceae, posiblemente existía sobre la escoria en las áreas con suelos poco profundos. En esta zona se ubica la parte alta de la Cordillera del Bálsamo, del Volcán de San Salvador y las estribaciones del Cerro Verde. La topografía es bastante quebrada y con pendientes abruptas, la vegetación actual comprende áreas de bosque original muy poco alteradas, áreas con bosque secundario y plantaciones recientes de café.

En las partes erosionadas y suelos pobres de esta zona de vida se encuentran los Chaparrales, formados por *Curatella americana* (chaparro) a veces mezclado con *Byrsonima crassifolia* (nance), y en algunas áreas con *Quercus aleoides* (roble). El uso actual que se le da al suelo, generalmente es para cultivo de café, en otras áreas para pastoreo intensivo y a veces para agricultura extensiva: sin embargo el mejor uso sería el forestal para producir madera y leña, utilizando especies que mejor se adapten a estas condiciones, como el *Cupressus lusitanica* (ciprés). Debido a la alta precipitación, en lugares de pendientes pronunciadas no es aconsejable el uso agrícola, pero sí en los suelos aluviales y andosoles profundos donde la pendiente es mínima.



MAPA No.20 ZONAS DE VIDA

3.2.3. Tipo de vegetación

En la Región del Valle de San Andrés se pueden distinguir diferentes tipos de Formaciones Vegetales con las características siguientes (ver mapa No.21 Vegetación):

- **Bosques Naturales**

Los bosques naturales junto con los de café, se encuentran formando un anillo periférico en la parte alta del Valle, correspondientes al volcán de San Salvador, a la Cordillera del Bálsamo, al Cerro Verde, al Volcán San Marcelino y al borde superior del lago de Coatepeque. La vegetación silvestre de zonas bajas se encuentra formada principalmente por relictos de bosques de galería, pastizales y vegetación secundaria (vegetación que se origina después de sucedida una alteración de la vegetación original).

Se caracterizan por la presencia de gran cantidad de epífitas, tanto de vasculares inferiores como hepáticas, musgos, licopodios, selaginelas y hongos sobre los árboles viejos, así como de las vasculares superiores, como cactáceas, bromeliáceas, aráceas, liliáceas y orquídeas.

La vegetación de la mayoría de estos bosques ha sido impactada negativamente con la consecuente pérdida de cobertura vegetal, debido a la falta de planificación en el uso del recurso suelo, de educación ambiental dirigida a los agricultores y público en general, y la alta densidad poblacional del país.

- **Bosque de Galería**

Constituye la vegetación que se desarrolla a orillas de los cursos de agua (ríos, quebradas y lagos). Debido a las condiciones de humedad del terreno presentan un tipo de vegetación que mantiene su cobertura foliar durante todo el año, por lo que se le denomina Siempre-verde o Perennifolio.

La vegetación de galería cumple una función importantísima en la retención de suelo y facilita la infiltración de aguas lluvias a los mantos acuíferos. Son importantes para la fauna especialmente en la estación seca ya que proporcionan refugio y alimento en períodos críticos.

Algunas especies arbóreas características de estos bosques son: *Ficus* sp. (amate), *Sapium aucuparium* (chilamate), *Enterolobium cyclocarpum* (conacaste), *Cordia dentata* (tigüilote), *Andira inermis* (almendro de río), *Gliricidia sepium* (madrecacao), *Ceiba pentandra* (ceiba), *Cecropia peltata* (guarumo), *Inga* sp. (pepeto), *Salix humboldtiana* (sauce) y *Stemmadenia donnell-smithii* (cojón de puerco). Relictos de este tipo de vegetación es posible encontrarlos formando parte de los márgenes de los

ríos en la región del Valle de San Andrés, en Zapotitán, ríos Belén y Flor Amarilla, Talnique, Copapayo, Colón, Sucio, y alrededor de la Laguna de Chanmico.

Los bosques de galería que se encuentran fuera de las áreas protegidas han sufrido fuertes presiones debido a los asentamientos humanos e industria.

- **Vegetación Sucesional de Lavas**

En la zona de estudio se encuentran dos áreas de lavas de diferente edad, las lavas procedentes del Volcán San Marcelino y las del Playón donde se encuentra material basáltico originado por las erupciones del volcán de San Salvador y volcanes San Marcelino: sitios en los que se está desarrollando desde hace mucho tiempo las diferentes etapas serales típicas de una vegetación correspondiente a una sucesión primaria, que en el futuro darán origen a un bosque primario.

Las lavas del Playón cubren el lado norte del volcán hasta el río Sucio, desde el volcán Laguna Caldera hasta la Toma de Quezaltepeque; en éstas han crecido matorrales. En el Pedregal de San Isidro el desarrollo de la sucesión primaria se encuentra más avanzado habiendo árboles aislados de *Trema michrantha* (capulín macho), *Ceiba pentandra* (ceiba), *Genipa americana* (irayol), *Tecoma stans* (san andrés), *Plumeria rubra* (flor de mayo), *Boconia arborea* (sangre de perro) y *Cochlospermum vittifolium* (tecomasuche); las especies presentes en esta área se caracterizan por tener poca altura (bonsái natural), debido a la escasez de suelo formado y la consecuente pobreza de nutrientes.

Los ecosistemas rocosos de lavas volcánicas son importantes porque la alta porosidad del material basáltico, les permite actuar como esponjas y filtros naturales, considerándose excelentes zonas de recarga de acuíferos.

- **Matorrales**

Se consideran matorrales aquellas formaciones vegetales características de hierbas y arbustos que alcanzan poca altura y robustez, y que se esparcen de forma agresiva en suelos abiertos, pobres, pedregosos y de topografía ligeramente accidentada.

Generalmente es común observarlos en zonas fuertemente perturbadas o en predios baldíos, y las especies más comunes son *Gliricidia sepium* (madrecacao), *Byrsonima crassifolia* (nance), *Curatella americana* (chaparro), *Psidium guajaba* (guayabo), *Cecropia peltata* (guarumo) y especies arbustivas del género *Senecio* sp., entre otras.

En la región del Valle de San Andrés, este tipo de vegetación es común a la orilla de las carreteras, a orilla del río Sucio, sobre las lavas de Quezaltepeque y a orilla de quebradas.

- **Humedales**

Se encuentran en los relictos pantanosos del Valle de Zapotitán. En ellos se pueden observar especies vegetales marginales, sumergidas y flotantes; entre las marginales tenemos *Typha angustifolia* y *Typha dominguensis* (tule), *Thalia geniculata*, *Pistia stratiotes* (lechuga de agua), *Panicum purpurecens* (zacate ilusión), *Hydrocotyle umbellata* (centavo), *Eichornia crassipes* (jacinto de agua), *Polygonum* sp., *Ceratophyllum llerenae* (barbona colocha) que es endémica del país y en especial del Valle de Zapotitán y *Salix chilensis* (sauce) que es la arbórea.

Estos están desapareciendo a causa de su drenaje y transformación en cultivos, y algunas de las especies propias de este tipo de vegetación son relativamente singulares y pueden considerarse como raras o en peligro de extinción en el país.

- **Cultivos**

Los suelos de la región del Valle de San Andrés se caracterizan por poseer una gran parte de suelo cubierto por vegetación secundaria inducida por el hombre, entre las cuales se encuentran:

Cultivo de café: Las tierras altas y los terrenos que rodean el Valle de San Andrés se encuentran densamente cultivados de café (volcán de San Salvador, Cerro Verde, Cordillera del Bálsamo, volcán de San Marcelino y la parte superior del Lago de Coatepeque), en la actualidad los cafetales han sido considerados dentro de los corredores biológicos, debido a la presencia de árboles de sombra y el uso de cortinas rompevientos, lo que crea microclimas, permitiendo la existencia de especies de briofitas, vasculares inferiores (selaginelas y licopodios), helechos, arbustos, brindando protección y refugio a una diversidad de fauna.

Los cafetales son considerados bosques artificiales a los que se les atribuye valor ecológico, por favorecer la retención de suelos y nutrientes, volviéndolos fértiles, permiten la infiltración de agua y la conservación de la biodiversidad. Además es importante su papel como puentes naturales para la fauna, por la producción de oxígeno y porque constituyen una fuente de empleo.

Las especies arbóreas que comunmente se encuentran proporcionando sombra en los cafetales son: *Enterolobium cyclocarpum* (conacaste), *Pithecellobium saman* (cenícero), *Inga* sp. (pepetos), *Citrus sinensis* (naranja), *Mangifera indica* (mango), *Tabebuia donnell-smithii* (cortéz blanco), *Gliricidia sepium* (madrecacao), *Ceiba pentandra* (ceiba), *Ficus* sp. (amate), *Croton reflexifolius* (copalchí), *Cassia siamea* (flor amarilla), *Inga pavoniana* (cujinicuil).

Dyphisa robinoides (guachipilín) y *Sterculia apetala* (castaño).

Cultivo de frutales y forestales: Entre las plantaciones de frutales se encuentran el cultivo de naranja y limón, ubicados principalmente en el distrito de Riego de Zapotitán. En el área conocida como La Isla, se observa cultivo de especies maderables de rápido crecimiento, tal es el caso de *Tectona grandis*, muy utilizada para la fabricación de muebles.

- **Sistemas productivos**

Hay áreas donde se cultiva caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), sobre todo en la planicie central de la región y en el Distrito de Riego de Zapotitán, abarcando parte de los municipios de Quezaltepeque, Ciudad Arce, Armenia y San Juan Opico.

Los cultivos de caña cuando son quemados producen problemas ambientales, como son el riesgo de incendios y la degradación de los elementos de la microflora y microfauna del suelo y el agotamiento de los nutrientes naturales. El procesamiento de la zafra también causa impactos negativos al ambiente cuando las aguas mieles son vertidas sin tratamiento previo a los cuerpos de agua, tal es el caso de la Laguna de Chanmico y Río Sucio.

En menor proporción se encuentran otros cultivos anuales, entre ellos, arroz, maíz, frijol, sorgo, verduras, hortalizas y pastizales. Entre las tierras altas y la planicie central se encuentran terrenos quebrados dedicados a la producción de maíz, frijol, sorgo; en las partes de la cuenca baja en donde se ubica el Distrito de Atiocoyo predomina el cultivo de arroz y pastos para el ganado a mediana escala.

Los mayores productores de granos básicos de la cuenca son los municipios de San Juan Opico y Ciudad Arce; predominan el cultivo del maíz, frijol, sorgo, pastizales y hortalizas (tomate, pepino, chile dulce, ejote, repollo, berenjena).



MAPA No.21 TIPOS DE VEGETACION



Figura 3.9 Bosques Primarios identificados al fondo de la fotografía, con presencia de cedro, caoba, conacaste.



Figura 3.10 Bosques de Galería, en la riera del Río Sucio. Presencia de arbusto y escasamente árboles altos.



Figura 3.11. Vegetación sucesional sobre lavas de Quezaltepeque, observándose el crecimiento de pocos arbustos y mucha vegetación de piso.



Figura 3.12. Vegetación de matorral, se observa la abundancia de arbustos y hierbas, que pueden alcanzar alturas de 1.50m.



Figura 3.13. Cultivo de subsistencia, se observa la presencia de cultivos de maíz en la zona cercana al río sucio, en Quezaltepeque



Figura 3.14. Vegetación secundaria dominante en la Región, se observa la intervención del hombre, con la siembra de especies frutales y maderables

3.2.4. Flora y Fauna

- Flora

Aun cuando la mayoría de las zonas semi urbanas y urbanas, presentan seria perturbación en los sistemas naturales, prevaleciendo el tipo de vegetación secundaria. En la región del Valle se ha inventariado una considerable cantidad de especies arbóreas y arbustivas, algunas de ellas representan especies amenazadas o en peligro de extinción. El detalle de la composición florística de la zona de estudio se presenta en el anexo No. 3.1.

- Fauna

La pérdida de hábitat natural, la cacería indiscriminada con fines de alimentación y de comercio han contribuido a disminuir la fauna silvestre de la zona. La presente información se ha obtenido de estudios realizados en el área. Se hacen varios listados de fauna en los que se incluyen la categoría o grado de amenaza de esas especies, de acuerdo a los criterios y listados existentes en la bibliografía consultada.

En los anexos del No. 3.2 al 3.6 se detallan las especies reportadas para la zona, con su respectiva categoría de conservación biológica.

3.2.5. Unidades Ambientales de Integración (UAI)

Las UAI se definen a partir de la identificación de porciones de territorio que presentan características similares según su estructura física, los elementos bióticos, recursos naturales, procesos y riesgos naturales.

En el PDT vigente para la Región del Valle de San Andrés para definir las UAI se dividió la cuenca del valle en seis grandes porciones de territorio denominadas Unidades Estructurales, dicha división responde a una redundancia de las formas y los procesos geomorfológicos que intervienen en la cuenca. A partir de estas unidades y en base a criterios ecológicos, de productividad primaria, de funcionalidad, paisajísticos y científico culturales, posteriormente se definieron en la cuenca catorce UAI.

En el PNOTD para identificar las UAI se hicieron subdivisiones amplias del territorio salvadoreño establecidas a partir de las características climáticas y morfoestructurales a gran escala obteniendo así los denominados Sistemas Morfoestructurales. Estos posteriormente fueron subdivididos en Unidades Morfoestructurales, atendiendo a las características edáficas, geológicas y morfológicas a mayor detalle. A partir de estas unidades se incorpora la información relativa a la vegetación que permite identificar unidades territorial más homogéneas desde el punto de vista paisajístico obteniendo así las Unidades de Paisaje del territorio que sirven de base para la identificación de las Unidades Ambientales de Integración, es bajo este concepto que en la Región se

identifican aproximadamente veinte UAI.

En ambos planes para identificar las UAI se hacen divisiones a gran escala del territorio en estudio basados principalmente en características geomorfológicas y posteriormente se hacen subdivisiones más detalladas para determinar finalmente las UAI propuestas.

En la actualidad, el estudio de la biodiversidad y los recursos naturales de El Salvador, se plantea desde el abordaje integral debido a la conectividad existente entre los diversos ecosistemas. Numerosos estudios geológicos, hidrológicos, climatológicos, etc. han demostrado la importancia de considerar los efectos que sobre la flora y fauna de las regiones medias y costeras ejercen las acciones sobre los ecosistemas de altura (cordilleras volcánicas y cuencas de grandes ríos), con base en esta relación entre cuencas, bosques y áreas costeras (ambientes específicos y áreas de influencia), que se han logrado establecer las relaciones de las diversas comunidades y zonas de vida a lo largo y ancho del territorio salvadoreño.

En ese sentido, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha venido desarrollando una serie de actividades con el objeto de definir y establecer **Áreas de Conservación** como un nuevo enfoque del manejo de las áreas naturales protegidas. Este proceso ha sido el resultado de un esfuerzo conjunto con otros proyectos vinculados a la conservación de la biodiversidad, el establecimiento del Sistema de Áreas Naturales Protegidas, el ordenamiento territorial y la promoción de modelos de desarrollo local sostenible que consideren variables sociales y económicas amigables con el medio ambiente.

Teniendo en cuenta que un área de conservación se define como “un espacio territorial que contiene Áreas Naturales Protegidas, zonas de amortiguamiento, corredores Biológicos y zonas de influencia, funcionando en forma integral y administrada a través de la aplicación del enfoque por ecosistemas, lo cual permite promover el desarrollo sostenible”. Es decir, que un enfoque por ecosistema, significa una estrategia de manejo integrado de tierras, agua y biodiversidad que promueve la conservación y el uso sostenible con equidad.

El Sistema de Áreas Naturales Protegidas de El Salvador se organiza en 15 Áreas de conservación, que contienen unas 87 áreas naturales, la mayoría organizadas en Complejos. Estas áreas han sido propuestas para integrar el Sistema de Áreas Naturales Protegidas (SANP). Por su ubicación geográfica las Áreas de Conservación que predominan e influyen directamente en la región del Valle de San Andrés son (ver mapa No. 22 Áreas de Conservación):

- Área de Conservación Alto Lempa,
- Área de Conservación El Playón
- Área de Conservación Apaneca-Illamatepec



MAPA No.22 AREAS DE CONSERVACION

- **Área de Conservación Alto Lempa**

Localizado en la zona norte del país, por su estructura pertenece a la unidad morfoestructural gran depresión central con volcanes extintos, se compone de las siguientes áreas protegidas: Embalse 5 de noviembre, Embalse Cerrón Grande, Bolívar, Santa Barbara, Colima, Laguna de Colima, Los Tercios, Cinquera, San Francisco Dos Cerros, Cerro Guazapa, Cerro Tecomatepeque, Pañanalapa; estas áreas protegidas ocupan una extensión de 24,920 ha y representan el 26% de la superficie del área de conservación.

Esta área de conservación presenta las mayores superficies de Chaparrales y bosques secundarios regenerados desde 1992. En el embalse del Cerrón Grande, ocurren las mayores concentraciones de aves acuáticas residentes y migratorias; existe además la única colonia de anidación de cormoranes (*Phalacrocorax brasilianum*) en la isla de Los Pájaros, donde anidan otras especies de aves.

El área de conservación se caracteriza por ser drenada por el río Lempa y una gran cantidad de cursos fluviales que tributan sus aguas hacia el Lempa y el embalse de Suchitlán, entre estos el Río Moja, Jayuca, El Salitre, Metayate, Amayo, Grande de Tilapa, Las Minas, El Potrero, Tamulasco, Los Limones, Acelhuate, Matizate, Sucio, Suquiapa, Las Pavas.

En estas zonas predominan cultivos de granos básicos y pastos; también existe una extensa superficie dedicada al cultivo de caña de azúcar. Al noroeste y norte se observan pequeños parches de vegetación natural abierta y sabanas de morrales y chaparrales (MARN, 2006).

Por su ubicación geográfica las áreas naturales que forman parte de esta Área de Conservación y que tienen influencia directa dentro de la Región en estudio son las áreas naturales protegidas de Bolívar y San Francisco dos Cerros, Ver mapa No. 23.

Influencia en la Región del Área Natural de Bolívar: la presencia de remanentes de bosque caducifolio (en la zona del río Lempa) y de zonas de recarga de acuíferos generalmente no confinados en lavas intemperizadas y piroclásticas compactadas y los rangos de precipitación que oscilan entre los 1,800 y 2,000 mm. constituyen las principales fuentes de aguas y de amortiguamiento para la cuenca del Río Sucio.

Influencia en la Región del Área Natural San Francisco Dos Cerros: alto potencial de infiltración de agua dulce, con rangos de precipitación que oscilan entre 1,600 y 1,800 mm, alberga remanente de bosque caducifolio que sirve de amortiguamiento a la cuenca del río Sucio y sustenta poblaciones de especies de fauna amenazada, tal es el caso de las aves acuáticas Cairina moschata (pato real) y Nomonyx dominicus (Pato enmascarado).



MAPA No.23 AREA DE CONSERVACION ALTO LEMPA Y SU INFLUENCIA EN LA REGION

- **Área de conservación Apaneca-Ilamatepec**

Esta área representa un continuo de vegetación arbórea debido a la presencia de cafetales que conectan los remanentes de bosques naturales y conserva ecosistemas de páramo, bosque nebuloso, bosque mediano perennifolio, bosque subcaducifolio y caducifolio, bosque de galería, carrizales pantanosos y vegetación primaria sobre lavas.

Ubicada en el Centro occidente del país, pertenece a la Cadena Volcánica Reciente, posee un carácter emblemático por el alto valor paisajístico de los volcanes que la constituyen, se compone de las siguientes áreas protegidas: Ausol Agua Shuca, Ausol Amayo, Ausol Cuyanausul, Ausol El Sauce, Ausol La Labor, Ausol Las Termopilas, Ausol Playón De Ahuachapán, Ausol San Carlos, Buenos Aires y El Carmen, Cerro de Apaneca, Cerro de Los Naranjos o El Pión, Chorros de La Calera, Isla Teopán, Lago de Coatepeque, Laguna de Las Ninfas, Laguna Las Ranas, Laguna Verde, Los Pinos, Complejo Los Volcanes (El Paraíso, San Blas o Las Brumas, San José Miramar, Cerro Verde, Los Andes, Izalco, Ojo de Agua del Venado, El Ciprés), San Francisco El Triunfo, Complejo San Marcelino (San Isidro, Las Lajas, La Presa), San Rafael Los Naranjos (Cerro Águila), Sierra de Apaneca Este y Sierra de Apaneca Oeste.

Por su ubicación geográfica las áreas naturales que forman parte de esta Área de Conservación y que tienen influencia directa dentro de la Región en estudio son las áreas naturales protegidas de San Isidro, Las Lajas y La Presa que a la vez están agrupadas en el denominado Complejo San Marcelino, ver mapa No. 24.

Influencia en la Región de el Complejo San Marcelino:

Ubicado en los municipios de Santa Ana, El Congo, Izalco y Armenia. Las áreas naturales agrupadas en este complejo por su cercanía a la Región del Valle de San Andrés constituyen zonas de recarga de acuíferos y reservorios de aguas subterráneas que alimentan los mantos freáticos de la cuenca del Río Sucio en la zona Sureste del Municipio de Armenia, ver mapa No.25.

Por sus características morfoestructurales el complejo pertenece a la Cadena Volcánica Reciente.

La Unidad de Paisaje comprende el Macizo volcánico central de Santa Ana, la Caldera de Coatepeque y Etribaciones del Macizo Volcánico de Santa Ana.

Su rasgo biofísico más sobresaliente es la presencia de vegetación de sucesión sobre lava volcánica de diferentes edades bosque caducifolio y bosque subperennifolio con presencia de hierbas y orquídeas endémicas, ver anexo No.3.7 (Fichas informativas de las Áreas Naturales Protegidas Prioritarias retomada del PNODT, No.8 Área Natural Protegida Complejo San Marcelino).



MAPA No.24 AREA DE CONSERVACION APANECA-ILAMATEPEC Y SU INFLUENCIA EN LA REGIÓN



MAPA No.25 COMPLEJO SAN MARCELINO

- **Área de Conservación El Playón**

Ubicada en el centro del país, pertenece a la Cadena Volcánica Reciente, con el eje central en el Volcán de San Salvador con una serie de cráteres y conos adventicios, e incluye vegetación sobre lava volcánica y plantaciones de café de sombra como agroecosistema; dentro de la Región en estudio incluye áreas protegidas tales como: Complejo El Playón (Catorce De Marzo, Colombia, La Argentina, La Isla, Los Abriles), San Andrés, San Lorenzo, Talcualhuya, El Jabalí, El Picacho, Las Granadillas, Las Mercedes y Santa María, Ver mapa No.26.

En esta área de Conservación se da el predominio de los siguientes ecosistemas: bosque de pino, bosque mediano perennifolio, bosque sub-caducifolio, bosque caducifolio, vegetación primaria sobre lava volcánica.

Información Biofísica Complejo el Playón

Agrupar las siguientes Áreas Naturales: La Isla, La Argentina, Chanmico, Colombia, 14 de Marzo, Los Abriles, San Lorenzo y San Andrés; ver mapa No. 27.

Forma parte de la Cadena Volcánica Reciente, Gran Depresión Central con Volcanes Extintos, pertenece a los municipios de Quezaltepeque y San Juan Opico, y posee una superficie territorial de 2,942 ha.

Las áreas incluidas en este complejo están asociadas a las escorias volcánicas provenientes del Quezaltepeque (Volcán de San Salvador). Se encuentra en un rango altitudinal de 550–1,330 msnm presenta sucesiones de vegetación sobre lavas de diferentes edades. El 4% de la unidad presenta una susceptibilidad a deslizamiento de media a baja con áreas puntuales de susceptibilidad alta.

Pertenece a la Sabana tropical caliente, los rangos de precipitación oscilan entre los 1600 y 1800 mm. Los suelos presentes son 47% Litosoles y Regosoles, 45% Andosoles y Regosoles y 8% Regosoles Latosoles Arcillosos Rojizos y Andosoles. El uso del suelo incluye 52% Lava, 21% Cultivos de café, 19% Caña de azúcar, 5% Pastos y granos básicos, 3% Bosque Caducifolio. Los ecosistemas existentes son 47% es vegetación primaria sobre lava volcánica, 44% son sistemas productivos de cereales básicos y ganadería, y 7% son cafetales (MARN 2006).

Este complejo constituye una recarga de acuíferos, por la porosidad del material basáltico, debido a esta característica este tipo de sustrato es altamente vulnerable a la perturbación de origen antrópico. Tiene alto potencial para el establecimiento de estados vegetales sucesionales y la formación de bosques primarios, ver anexo No.3.8 (Fichas informativas de las Áreas Naturales Protegidas Prioritarias retomada del PNOTD, No.9 Área Natural Protegida Complejo El Playón).



MAPA No.26 AREA DE CONSERVACION EL PLAYON



MAPA No.27 COMPLEJO EL PLAYON

Información Biofísica Laguna de Chanmico

Forma parte de la Cadena Volcánica Reciente, conectada a la Colada Volcánica de El Playón, Volcán de San Salvador o Quetzaltepeque. Pertenece a los municipios de Quetzaltepeque y San Juan Opico y consta de 245 ha.

La laguna está ubicada al Noroeste del Volcán de San Salvador en el cantón Chanmico Municipio de San Juan Opico, en el Departamento de La Libertad a: 13°49'39" Latitud Norte y 89°20'30" Longitud Oeste. Posee un área de 0.8 Km², abarcando los cantones de Chanmico, Sitio Grande y el Jabalí. El espejo de agua mide aproximadamente 0.78 Km²; la profundidad promedio va de 25 a 47 metros y la profundidad máxima es de 60 metros a una altitud de 490 msnm (PREPAC 2005).

Los tributarios que desembocan en el perímetro de la laguna son un conjunto de quebradas invernales, así mismo lo son sus drenajes. La temperatura promedio del agua es de 25°C. Los usos que se le da a este cuerpo de agua, en su mayor parte es pesca, lavado de ropa y en época de vacaciones turismo local.

La laguna ha venido siendo manejada desde el 2003 por la ONG ASISTEDCO, quienes bajo la coordinación de la Licenciada Blanca Estela Juárez, implementan el Proyecto: Protección de la Biodiversidad y las características físicas y naturales del complejo El Playón, con fondos Iniciativa para las Américas – El Salvador (FIAES), con supervisión del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Las especies hidrobiológicas reportadas para este cuerpo de agua son: *Oreochromis niloticus* (tilapia), *Parachromis managuensis* (guapote tigre), *Archocentrus nigrofasciatus* (burritas), *Poecilia sphenops* (chimbolo común), *Synbranchus marmoratus* (falsa anguila) y *Macrobrachium tenellum* (camarón de río).

Información Biofísica Laguna Caldera

Pertenece a la unidad Morfoestructural: Cadena Volcánica Reciente. (Colada Volcánica de El Playón, Volcán de San Salvador o Quetzaltepeque). Pertenece a los municipios de Quetzaltepeque y San Juan Opico, con una superficie: 41 ha. Se ubica en el cantón San Nicolás Los Encuentros, Municipio de San Juan Opico, Departamento de La Libertad, entre las coordenadas geográficas 13°50'18.5" Latitud Norte y 89° 21'26.1" Longitud Oeste.

Esta laguna ha sido georeferenciada por primera vez con el desarrollo del proyecto Inventario Nacional de Aguas Continentales (PREPAC, 2005). Por lo que en los mapas cartográficos del Instituto Geográfico Nacional no era posible ubicarla con exactitud.

Con la Laguna Caldera se conectan las zonas protegidas La Isla, La Argentina, Chanmico, Colombia, 14 de Marzo, Los Abriles, San Lorenzo y San Andrés.

Laguna de origen volcánico, es famosa por una erupción alrededor del año 650 d.C. que soterró lo que ahora conocemos como Joya de Cerén. Esta laguneta es parte del Campo Experimental que administra la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA), presenta el cráter con vegetación continua y en buen estado, con especies como conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), cenicero (*Samanea saman*), guachipilín (*Diphyssa robinoides*), y amate (*Ficus spp*). Ofrece hábitat para especies de zonas medias como la chachalaca (*Ortalis leucogastra*).

Por tener un origen volcánico, tiende a azufrar sus aguas en los meses de diciembre a febrero, durante los cuales tiende a incrementarse la velocidad del viento y a bajar la temperatura ambiental y la del agua. El área de la cuenca es de 0.2 Km²; el espejo de agua es de 0.20 Km² y presenta una profundidad máxima de 10 metros. (MARN 2000).

Las especies hidrobiológicas que se informan para este cuerpo de agua son: *Oreochromis niloticus* (tilapia), *Parachromis managuensis* (guapote tigre) y *Poecilia sphenops* (chimbolo común).

Información Biofísica Complejo Volcán de San Salvador

Unidad Morfoestructural: Cadena Volcánica Reciente.

Unidad de Paisaje: Colada volcánica de El Playón, Volcán de San Salvador, pertenece a los Municipios de: San Matías, Quezaltepeque y San Juan de Opico.

El Complejo incluye las áreas naturales protegidas de El Boquerón o Volcán de San Salvador, El Picacho, El Jabalí, Las Granadillas, Santa María y Las Mercedes. Forma parte del complejo volcánico de San Salvador, que se extiende aproximadamente en un área de 12 km², que forma parte de la cadena de volcanes jóvenes, bien desarrollado. Posee dos cimas importantes El Boquerón y el Picacho. Esta área tiene pendientes bastantes pronunciadas que se inician a partir de la cota 700 msnm. Los materiales asociados a esta cadena son rocas y coladas de lavas intercaladas de composición andesítica - basáltica sobre los cuales se han depositado materiales piro clásticos tales como pómez, escorias, lapillis, tobas y cenizas volcánicas de carácter dacítico - riolítico de la Formación San Salvador (MARN 2006).

En las partes altas dominan las superficies cultivadas de café bajo sombra, con un arbolado muy disperso en su cara norte, y más denso en su cara sur. Al Noroeste del volcán, en las faldas, así como al sur de El Picacho, se identifican parches dedicados al cultivo de pastizales y granos básicos.

3.2.6. Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El Salvador se enfrenta a uno de los retos más desafiantes en la conservación del país. Los objetivos planteados por el Convenio sobre Diversidad Biológica: conservación de la Biodiversidad, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de los mismos, lo cual solamente es posible asegurando la conservación y aprovechamiento sostenible de los ecosistemas naturales a través del establecimiento de un Sistema de Áreas Naturales Protegidas, tal como lo enuncia el mismo Convenio: **“las áreas protegidas son la piedra angular de la conservación *in situ* de la diversidad biológica”** (MARN, 2006).

El Salvador, un país con limitado territorio y una alta densidad poblacional, presenta gran presión sobre sus recursos naturales; sin embargo, el aprovechamiento sostenible de esta diversidad biológica es el potencial más seguro para contribuir al alivio de la pobreza a través de los bienes y servicios que generan para las poblaciones y asentamientos de su entorno. Por otra parte, el reto no es fácil, pues plantea la necesidad de implementar estrategias y mecanismos que converjan los intereses de los diferentes actores y sectores, sin dejar a un lado la gestión eficaz en el tema de Áreas Protegidas.

El Sistema Salvadoreño de Áreas Protegidas está conformado por dos subsistemas: El Subsistema de Áreas Naturales integrado por 125 áreas identificadas por el Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre y el equipo planificador dentro de los sectores reformado, estatal, municipal y privado, las cuales se encuentran ubicadas en distintos puntos del territorio nacional; y el Subsistema de Áreas Culturales integrado por un total de 58 áreas identificadas por la Dirección General de Patrimonio Cultural.

En base a la clasificación mencionada anteriormente, las Áreas Naturales Protegidas ubicadas geográficamente dentro de los límites territoriales de la Región en estudio son las siguientes, ver mapa No.28:

- San Lorenzo
- Catorce de Marzo
- Chanmico (planicie, bosque, laguna y espejo de agua)
- Colombia
- El Jabalí
- Las Granadillas
- Talcualhuya
- La Argentina
- La Isla
- Los Abriles
- Privadas Complejo El Playón
- San Andrés
- San Juan Quezaltepeque



MAPA No.28 AREAS NATURALES PROTEGIDAS EN LA REGION



Dentro de la propuesta de ANP definida en PNODT dentro de los límites de la Región en estudio se incluyó una pequeña área natural denominada Los Tablones, sin embargo según fuentes del MARN, desde finales del año 2006 dicha área fue parcelada por el ISTA dejando de tener los requerimientos mínimos para considerarla como un ANP. Por lo tanto el total de Áreas Naturales Protegidas retomadas del PNODT y que continúan siendo vigentes por el MARN, dentro de los límites de la Región en estudio, totalizan una cantidad de 16 ANP.

Lograr armonizar el desarrollo local y regional del Valle de San Andrés desde el punto de vista ambiental, requiere esfuerzos que tengan como finalidad lograr un ordenamiento territorial que asigne su justa dimensión a la conservación y manejo adecuado de todas las áreas naturales protegidas identificadas anteriormente, zonas de amortiguamiento y la identificación de áreas naturales de influencia inmediatas a la Región; ver mapa No.29, Áreas Naturales Protegidas en la zona de influencia de la Región.



MAPA No.29 AREAS NATURALES PROTEGIDAS EN LA REGION EN LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA REGION

3.3. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

3.3.1. Áreas Naturales Protegidas

Los problemas ambientales detectados en Región del Valle de San Andrés y en las áreas naturales protegidas que por sus características físicas influyen directamente en la región; son los siguientes:

Áreas de Conservación Alto Lempa/ Bolivar y San Francisco dos Cerros.

Por su ubicación geográfica estas dos áreas naturales protegidas son consideradas áreas de influencia en la Región. Actualmente las dos áreas están siendo comanejadas por la Asociación de Desarrollo Comunal (ADESCO) ADEL-OAT, en la cual participa la mancomunidad El Paiznal - Aguilares. Aunque ambas áreas cuentan con su respectiva delimitación legal y la presencia de guardarecursos quienes hacen trabajo de protección y concientización, se detectan los siguientes problemas:

- Tala indiscriminada de las parcelas asignadas por El ISTA a los cooperativistas. Dichas parcelas ubicadas en las mejores zonas del bosque, y la tala se extiende en algunos casos hasta la zona de protección.
- El acceso a las zonas es difícil, y adicional a esto hay que pedir permiso a los cooperativistas colindantes para ingresar al área.
- Los cooperativistas además de hacer extracción de recursos de la zona sin autorización, realizan prácticas agrícolas que causan una presión negativa sobre los recursos, por ejemplo, causan incendios forestales. Ver mapa de problemas ambientales.

Áreas de Conservación El Playón/ Complejo El Playón.

Las áreas protegidas agrupadas dentro del Complejo El Playón se ven impactadas diariamente por actividades ilícitas que disminuyen la biodiversidad existente en ellas, los problemas de mayor impacto son:

- Invasión / Usurpación del área protegida por comunidades desplazadas: Actualmente existen dos asentamientos urbanos, El Amate y Nehemías, con un aproximado de 130 familias, quienes no poseen los servicios básicos domiciliarios ni la disposición adecuada de desechos sólidos y aguas residuales domésticas, consecuentemente los mantos acuíferos en la zona se ven impactados por la contaminación (heces fecales depositadas en pequeños hoyos y desechos) procedentes de estas comunidades. Se suma a esta problemática la presión ejercida por otros pobladores que individualmente se han posicionado en las zonas, estableciendo lotes habitacionales. De igual forma se han adicionados actividades comerciales y de servicio dentro de las áreas protegidas.



- Venta ilegal de terrenos que forman parte del Complejo: existen personas que dedican a la venta ilícita de lotes y parcelas, siendo estas utilizadas para viviendas y cultivos agrícolas. Esta actividad se fortalece a través de otras instancias que emiten documentación fraudulenta para la obtención de estos terrenos.

- Explotación de balastre, leña, fauna y madera: se da una sobre explotación de balastre, ya que diariamente salen entre 20 y 30 camiones particulares que llegan a comprar ese material de diferentes partes del país, su costo oscila entre los \$ 8.00 y \$ 12,00. Igualmente pobladores aledaños extraen cantidades considerables de leña y madera, especialmente del ANP La Argentina. Falta de aplicación de la legislación para detener acciones. Aunque existe la Ley de Medio Ambiente y su reglamento, existen ordenanzas municipales y la zona está decretada como reserva de recarga acuífera, la aplicación de estas no se da por los procesos administrativos burocráticos de las instituciones pertinentes. Ver mapa de problemas

- En la zona de las lavas: Se han llevado a cabo lotificaciones en la zona de Chanmico Lotes de 15 X 60 varas para vivienda (reserva con \$ 3.00); extracción de material pétreo, se han realizado inspecciones conjuntas con la Fiscalía, PNC y se han remitido los camiones a las respectivas alcaldías; quema de cobre sobre las lavas detectada en la zona de 14 de marzo y la Argentina, han sido reportados caminos de INDRESA; construcción de ladrilleras, pozos y negocios como ventas de repuestos de vehículos; cultivo de cerca de 100 manzanas en la Argentina, la Isla, 14 de marzo destinado a frijol y loroco; destrucción de cercos con el propósito de entrar camiones para extraer el balastre; presencia de asentamientos urbanos ilegales, que carecen de servicios básicos y se convierten en focos de contaminación; extracción de material pétreo; y quemas sobre la vegetación en proceso de sucesión sobre el material basáltico.

- Actualmente los principales problemas de contaminación que se dan en la Laguna de Chanmico son los siguientes; una vez por año se azufra (entre los meses de noviembre a enero) ocasionando una gran baja en las poblaciones de peces existentes; contaminación por detergentes fuertes utilizados por las personas que llegan a lavar ropa; contaminación por desechos sólidos; extracción de agua de la laguna por parte del Ingenio Chanmico en tiempo de zafra, introducción de ganado en el contorno de la laguna; pesca con trasmallo en la laguna, en donde quedan atrapadas otras especies como patos silvestres; Incendios forestales provocados; venta de lotes a la orilla de la laguna sin compromiso de escrituras hasta por \$ 40, 000; tala y extracción de árboles en la orilla de la laguna. Según Barrientos, 1996, en la Laguna de Chanmico, existen trazas de insecticidas, aunque no en grandes cantidades como para poner en peligro la vida humana. Menciona también la presencia de arsénico por la condición volcánica de la Laguna. De acuerdo a comentarios de los guardabosques, industrias cercanas arrojan sus desperdicios a la laguna.

- Cuenca del Río Sucio, en visita realizada al municipio de San Juan Opico para conocer el estado actual del río se pudo apreciar que este se encuentra altamente contaminado debido a que recibe descargas de parte del sector Industrial y domiciliario. En los márgenes del río existen pequeños reductos de Bosques de Galería o vegetación primaria insuficiente para amortiguar la erosión y por consecuencia el asolvamiento y eutrofización del cuerpo de agua. También hay emanaciones de malos olores, que se incrementan durante la época seca; según declaran los habitantes de los alrededores del río, es por esta razón que no le dan ningún uso al agua de este río. Debido a la deforestación a lo largo del cauce, han ocurrido episodios de desbordamiento del río, ocasionando inundaciones y pérdidas en las viviendas que se encuentran aledañas a las orillas del río, pudiendo en ocasiones llegar hasta la carretera.

- Boquerón, en la zona de las faldas del volcán existe un alto grado de degradación de la flora original, tala y quema y con la consecuente pérdida de fauna asociada. En toda la zona del Volcán de San Salvador los niveles de delincuencia son altísimos por lo que esta zona a pesar de su potencial paisajístico, cultural y científico ha dejado de ser atractiva para realizar turismo, ecoturismo o actividades académico científico.

Áreas de Conservación Apaneca–Ilamatepec / Complejo San Marcelino

Por su ubicación geográfica las áreas naturales protegidas agrupadas en el Complejo San Marcelino son consideradas áreas de influencia en la Región, se detectan los siguientes problemas ambientales:

- La mayoría de las comunidades aledañas a este complejo no poseen los servicios básicos domiciliarios ni la disposición adecuada de desechos sólidos y aguas residuales domésticas, consecuentemente los mantos acuíferos en la zona se ven impactados por la contaminación (heces fecales depositadas en pequeños hoyos y desechos) procedentes de estas comunidades.

- Los pobladores aledaños extraen cantidades considerables de leña y madera, de las áreas naturales.

- Falta de aplicación de la legislación para detener acciones. Aunque existe la Ley de Medio Ambiente y su reglamento, existen ordenanzas municipales y la zona está decretada como reserva de recarga acuífera, la aplicación de estas no se da por los procesos administrativos burocráticos de las instituciones pertinentes. Ver mapa de problemas.

En el mapa No. 30 se pueden distinguir los problemas más relevantes de las Áreas Naturales Protegidas ubicadas geográficamente dentro de los límites de la Región en estudio.



Figura 3.15 Situación actual del Río Sucio en el área de Quezaltepeque, se observa la poca vegetación, el nivel del agua y su aspecto



Figura 3.16 Falta de saneamiento básico en las viviendas que se ubican a las orillas del Río Sucio, Quezaltepeque



Figura 3.17 Viviendas informales sobre las lavas de Quezaltepeque, carentes de servicios básicos



Figura 3.18 Fuente de contaminación de los mantos freáticos por descarga de aguas negras y domiciliarias. Lavas de Quezaltepeque



Figura 3.19 Quema de vegetación sucesional en la zona de lavas más recientes en el área de Quezaltepeque



Figura 3.20 La quema es una fuente de contaminación directa del suelo y del aire.

3.3.2. Calidad del agua

En su paso a través de los diferentes estratos geológicos el agua subterránea va adquiriendo elementos en su composición. Estos pueden alterar las características físico-químicas del agua, algunos de estos elementos son de origen natural y otros de origen antrópico. A continuación se presenta la calidad del agua subterránea analizada por municipio:

Ciudad Arce

En esta zona aparentemente el cauce del Río Sucio divide a la Región en dos zonas con calidad de agua distintas, al Norte y al Sur las aguas presentan un alto contenido de sales, lo que se ve reflejado en los valores de Conductividad Eléctrica del agua, los cuales varían de 1100 a 1400 μ Mohs/cm. Los resultados se presentan en el Cuadro No.3.3.

Cuadro No. 3.3
Calidad del Agua en el Municipio de Ciudad Arce

Características	Pozo No.3, Distrito de Riego Zapotitán	Pozo La Joya (zona del manantial)	Rango Permisible	Unidades
Coordenadas Norte	294100.00	303341.53	-	-
Coordenadas Este	455700.00	450808.00	-	-
Elev. (msnm)	460		-	-
Cloruros	51.0	4.0	25 - 250	mg/L
Sulfatos	520	45.88	25 - 250	mg/L
pH	6.00	6.58	6.0 – 8.5	-
Olor	-	Normal	3	-
Color	-	2.50	-	-
Temp. Agua °C	27	-	18 - 30	°C
Turbiedad	-	0.93	5	UNIT
Calcio	352	16.26	75	mg/L
Magnesio	16	14.58	50	mg/L
Hierro Total	> 1	0.10	0.05 – 0.3	mg/L
Manganeso Total	-	Trazas	0.05 – 0.1	mg/L
Alcalinidad Total	316	120.78	350	mg/L
Dureza Total	-	99.99	100 - 400	mg/L
Conductividad	1462	205	500 - 1600	μ mhos/cm.
Indice Langelier	-	-	-	-
Bióxido de Carbono (CO ₂)	-	61.0	-	-
NO ₃	4	0.05	45	mg/L
NO ₂	0	-	0.05 – 1	mg/L
Sólidos Totales Disueltos	715	224	300	mg/L
Potasio	9	-	10	mg/L
Sodio	-	-	25 - 150	mg/L

Fuente: ANDA

Evidentemente la calidad del agua subterránea es mejor al Norte del Río Sucio. En esta zona los resultados de los parámetros físico-químicos analizados se encuentran dentro del rango estipulado por la Norma Salvadoreña de Calidad del Agua para el consumo humano.

San Juan Opico

Las características físico-químicas del agua en el municipio de San Juan Opico se conocen principalmente por la información obtenida en la gran cantidad de pozos que han sido perforados por ANDA y empresas privadas, ubicados al Sur de la cabecera municipal.

En el cuadro No. 3.4, se presentan datos de un pozo perforado en la zona.

Cuadro No. 3.4
Calidad del Agua en el Municipio de San Juan Opico

Características	Campo de Pozos de Opico Pozo No.3	Rango Permisible	Unidades
Coordenadas Norte	300450.00	-	-
Coordenadas Este	463075.00	-	-
Elev. (msnm)	461	-	-
Cloruros	22.0	25 - 250	mg/L
Sulfatos	136.0	25 - 250	mg/L
pH	6.64	6.0 – 8.5	-
Olor	-	3	-
Color	-	-	-
Temp. Agua °C	28.0	18 - 30	°C
Turbiedad	1.0	5	UNIT
Calcio	62.4	75	mg/L
Magnesio	64.60	50	mg/L
Hierro Total	0.0	0.05 – 0.3	mg/L
Manganeso Total	0.0	0.05 – 0.1	mg/L
Alcalinidad Total	-	350	mg/L
Dureza Total	422	100 - 400	mg/L
Conductividad	900	500 - 1600	µmhos/cm
Indice Langelier	-	-	-
Bióxido de Carbono (Co ₂)	143	-	-
NO ₃	1.30	45	mg/L
NO ₂	-	0.05 – 1	mg/L
Sólidos Totales Disueltos	-	300	mg/L
Potasio	-	10	mg/L
Sodio	-	25 - 150	mg/L

Fuente: ANDA

Existen variaciones en los valores de Hierro Total obtenidos en el área de San Juan Opico, este parámetro se va incrementando en las aguas subterráneas a medida se acercan al valle de Zapotitán.

En general el agua de la zona es apta para consumo humano y está siendo aprovechada por ANDA en el Sistema Zona Norte.

San Matías

En la zona de San Matías no fue posible tener acceso a información de calidad del agua debido a que los pozos perforados profundos son escasos, y la mayoría de empresas perforadoras, que han construido pozos en el área, no han suministrado información sobre la calidad del agua extraída, no siempre los contratos de perforación abarcan este rubro. El único pozo con información de calidad del agua es el pozo de la Planta General Maximiliano Hernández Martínez, la cual se anota en el cuadro No. 3.5.

Cuadro 3.5
Calidad del Agua en el Municipio de San Matías

Características	Planta Gral. Maximiliano Hernández Martínez	Rango Permissible	Unidades
Coordenadas Norte	307200.00	-	-
Coordenadas Este	465575.00	-	-
Elev. (msnm)	450	-	-
Cloruros	10	25 - 250	mg/L
Sulfatos	0.0	25 - 250	mg/L
pH	6.80	6.0 – 8.5	-
Olor	Normal	3	-
Color	1.0	-	-
Temp. Agua °C	-	18 - 30	°C
Turbiedad	1.3	5	UNIT
Calcio	68.8	75	mg/L
Magnesio	25.30	50	mg/L
Hierro Total	0.0	0.05 – 0.3	mg/L
Manganeso Total	Trazas	0.05 – 0.1	mg/L
Alcalinidad Total	-	350	mg/L
Dureza Total	172	100 - 400	mg/L
Conductividad	270	500 - 1600	µmhos/cm
Indice Langelier	-	-	-
Bióxido de Carbono (CO ₂)	43.0	-	-
NO ₃	-	45	mg/L
NO ₂	-	0.05 – 1	mg/L
Sólidos Totales Disueltos	-	300	mg/L
Potasio	-	10	mg/L
Sodio	-	25 - 150	mg/L

Fuente: ANDA

-Con relación a estos resultados aparentemente el agua subterránea del área está dentro de los límites de la Norma, sin embargo, dada la cercanía del campo de pozos de Opico se estima que las características del agua subterránea en general del área de San Matías son similares.

De la misma forma que en San Juan Opico, las características físico-químicas del agua cambian en la zona baja, hacia el Sur al acercarse al Valle de Zapotitán, especialmente el Hierro.

Quezaltepeque

La calidad del agua en el municipio de Quezaltepeque ha sido evaluada basándose en los resultados obtenidos en pozos privados y propiedad de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), ver cuadro No. 3.6.

Cuadro No. 3.6
Calidad del Agua en el Municipio de Quezaltepeque

Características	Villa Constitución	Los Izotes	Rango Permissible	Unidades
Coordenadas Norte	299718.00	301875.00	-	-
Coordenadas Este	472399.00	471700.00	-	-
Elev. (msnm)	478	422	-	-
Cloruros	5.66	2.0	25 - 250	mg/L
Sulfatos	9.97	9.60	25 - 250	mg/L
pH	6.94	7.30	6.0 – 8.5	-
Olor	-	-	3	-
Color	-	-	-	-
Temp. Agua °C	-	-	18 - 30	°C
Turbiedad	6.60	-	5	UNIT
Calcio	-	-	75	mg/L
Magnesio	Trazas	0.29	50	mg/L
Hierro Total	1.25	0.88	0.05 – 0.3	mg/L
Manganeso Total	Trazas	0.29	0.05 – 0.1	mg/L
Alcalinidad Total	-	-	350	mg/L
Dureza Total	92	101	100 - 400	mg/L
Conductividad	207	-	500 - 1600	µmhos/cm
Indice Langelier	-	-	-	-
Bióxido de Carbono (CO ₂)	27	-	-	-
NO ₃	-	-	45	mg/L
NO ₂	-	-	0.05 – 1	mg/L
Sólidos Totales Disueltos	-	-	300	mg/L
Potasio	-	-	10	mg/L
Sodio	-	-	25 - 150	mg/L

Fuente: ANDA



El contenido de Hierro Total sobrepasa los 0.30 mg/L, esto es muy común en los acuíferos del país y por lo regular es variable en el tiempo.

El Hierro en esta zona es de origen natural y proviene de la disolución de rocas y suelo, al contacto con oxígeno forma un sedimento rojizo que da un aspecto desagradable al agua que debe ser incolora; por suerte éste es de los elementos menos dañinos a la salud humana.

El valor más alto registrado en Quezaltepeque fue en el pozo Finca Colombia No.2, del cual se tiene un registro de un resultado de Hierro Total de 1.40 ml/L.

Colón

En el municipio de Colón existen dos tipos de acuíferos, en la parte alta se tiene un acuífero fracturado constituido por lavas cuaternarias, y en la parte baja, en el valle, se puede observar un acuífero poroso, constituido por los depósitos de material suelto, la velocidad del flujo subterráneo es distinta en ambas regiones.

Las aguas de la zona alta contienen menos sales porque los flujos son rápidos y el tiempo de permanencia en el acuífero ha sido menor, en cambio en el valle la velocidad del agua es más lenta y los tiempos de residencia del agua son más largos.

Esto puede notarse claramente por el contenido de Cloruros, por ejemplo, la fuente más representativa de la zona fisurada es el manantial Los Chorros, aunque se localiza en el municipio de Santa Tecla, en este punto los Cloruros varían entre 7.0 mg/L y 10 mg/L, por otra parte en el valle se encuentran valores hasta de 47 mg/L.

El cuadro No.3.7 se muestra los resultados obtenidos en los pozos del municipio de Colón.

Cuadro No. 3.7
Calidad del agua en el Municipio de Colón

Características	Planta El Capulín	Distrito de Riego Zapotitán Pozo No.16	Rango Permissible	Unidades
Coordenadas Norte	290783.00	293200.00	-	-
Coordenadas Este	461631.00	458000.00	-	-
Elev. (msnm)	560	477	-	-
Cloruros	21.4	35.0	25 - 250	mg/L
Sulfatos	190.0	670.0	25 - 250	mg/L
pH	6.49	6.70	6.0 – 8.5	-
Olor	-	-	3	-
Color	-	-	-	-
Temp. Agua °C	26.0	25.5	18 - 30	°C
Turbiedad	-	-	5	UNIT
Calcio	155	324	75	mg/L
Magnesio	6.35	42.48	50	mg/L
Hierro Total	-	-	0.05 – 0.3	mg/L
Manganeso Total	-	-	0.05 – 0.1	mg/L
Alcalinidad Total	164	414	350	mg/L
Dureza Total	-	-	100 - 400	mg/L
Conductividad	750	1654	500 - 1600	µmhos/cm
Indice Langelier	-	-	-	-
Bióxido de Carbono (CO ₂)	-	-	-	-
NO ₃	16.8	6.50	45	mg/L
NO ₂	0.032	0.04	0.05 – 1	mg/L
Sólidos Totales Disueltos	360	823	300	mg/L
Potasio	5.79	10.42	10	mg/L
Sodio	-	-	25 - 150	mg/L

Fuente: ANDA

Las sales disueltas en el acuífero del Valle de Zapotitán son más altas, y en algunos puntos están fuera de Norma, por lo que el agua requiere ser tratada antes de ser consumida. Un análisis frío pudiera hacer pensar que las expectativas de encontrar agua de mejor calidad son mejores en la zona alta del municipio, sin embargo, como ya se mencionó, el agua se mueve en esta zona a través de fracturas, y es difícil saber la ubicación de las fracturas que conducen agua.

Armenia

El municipio de Armenia se localiza al pie de la unidad geomorfológica conocida como Montaña Costera, en las zonas altas el agua subterránea se está moviendo a través de fracturas y su tiempo de residencia en el acuífero es mas corto, en la zona baja, el acuífero está constituido por Piroclásticos y Sedimentos Aluvionales, la velocidad de flujo es más lenta por lo que el tiempo de residencia del agua subterránea es mayor dando así mayor oportunidad para que las sales del terreno sean disueltas.

El cuadro No. 3.8 muestra los resultados físico-químicos obtenidos en ambas zonas.

Cuadro No. 3.8
Calidad del Agua en el Municipio de Armenia

Características	Pozo FENADESAL	Planta Tres Ceibas	Rango Permisible	Unidades
Coordenadas Norte	291718.10	293480.00	-	-
Coordenadas Este	445342.47	448399.00	-	-
Elev. (msnm)	583	487	-	-
Cloruros	0.03	9.10	25 - 250	mg/L
Sulfatos	2.40	30.0	25 - 250	mg/L
pH	6.40	6.80	6.0 – 8.5	-
Olor	-	-	3	-
Color	ND	-	-	-
Temp. Agua °C	-	25	18 - 30	°C
Turbiedad	4.70	-	5	UNIT
Calcio	-	114	75	mg/L
Magnesio	-	-	50	mg/L
Hierro Total	0.15	-	0.05 – 0.3	mg/L
Manganeso Total	0.03	-	0.05 – 0.1	mg/L
Alcalinidad Total	-	143.6	350	mg/L
Dureza Total	108.3	-	100 - 400	mg/L
Conductividad	-	398	500 - 1600	µmhos/cm
Indice Langelier	-	-	-	-
Bióxido de Carbono (CO ₂)	-	-	-	-
NO ₃	10.60	9.10	45	mg/L
NO ₂	-	0.033	0.05 – 1	mg/L
Sólidos Totales Disueltos	193	191	300	mg/L
Potasio	-	1.35	10	mg/L
Sodio	-	-	25 - 150	mg/L

Fuente: ANDA

Las características del agua cambian de un punto a otro, entre el pie de la montaña y el valle, la distancia entre estos dos puntos es de 3.5 Km y la diferencia entre la calidad ambas aguas es evidente, especialmente entre los Cloruros y Sulfatos.

Sacacoyo

Aproximadamente un 53 % del área del municipio de Sacacoyo es zona montañosa, los pozos del área han sido perforados en el valle, existe un pozo que fue perforado exactamente al pie de la montaña, es decir, en el punto de transición entre montaña y valle.

El cuadro No. 3.9 se muestra la información de dos pozos, el primero es el que se localiza al pie de la montaña y el segundo en el propio valle.

Cuadro No. 3.9
Calidad del Agua en el Municipio de Sacacoyo

Características	Palmeras de París	Distrito de Riego Pozo No.20	Rango Permisible	Unidades
Coordenadas Norte	291698.00	291980.00	-	-
Coordenadas Este	449125.00	453300.00	-	-
Elev. (msnm)	488	466	-	-
Cloruros	7.50	104.72	25 - 250	mg/L
Sulfatos	14.45	1.88	25 - 250	mg/L
pH	6.74	7.34	6.0 – 8.5	-
Olor	Normal	Normal	3	-
Color	2.50	12.5	-	-
Temp. Agua °C	-	-	18 - 30	°C
Turbiedad	0.41	0.84	5	UNIT
Calcio	27.75	20.02	75	mg/L
Magnesio	10.21	12.15	50	mg/L
Hierro Total	Trazas	0.30	0.05 – 0.3	mg/L
Manganeso Total	Trazas	0.25	0.05 – 0.1	mg/L
Alcalinidad Total	-	-	350	mg/L
Dureza Total	110.88	97.71	100 - 400	mg/L
Conductividad	227	606	500 - 1600	µmhos/cm
Indice Langelier	-	-	-	-
Bióxido de Carbono (CO ₂)	58.0	26	-	-
NO ₃	0.35	0.04	45	mg/L
NO ₂	-	-	0.05 – 1	mg/L
Sólidos Totales Disueltos	226	460	300	mg/L
Potasio	-	-	10	mg/L
Sodio	-	96.69	25 - 150	mg/L

Fuente: ANDA

Los parámetros físico-químicos aquí mostrados cumplen con la Norma Salvadoreña Obligatoria de Calidad de Agua, a excepción del Manganeseo; en el valle de Zapotitán, tanto el Hierro como el Manganeseo tienden a ser altos.

Tepecoyo.

En este municipio un 95 % del área es zona montañosa, la información disponible es de la zona del valle, en la parte baja del municipio, en la zona alta no se han perforado pozos, por lo que no se ha generado información de calidad del agua, sin embargo en el cuadro No. 3.10 se anota la información del pozo Planta de Bombeo Curazao, Cantón Las Flores,, aunque se localiza en la frontera entre el municipio de Tepecoyo y Jayaque, éste puede servir de referencia de la zona.

Cuadro 3.10
Calidad del Agua en el Municipio de Tepecoyo

Características	Planta de Bombeo Curazao	Rango Permisible	Unidades
Coordenadas Norte	287314.00	-	-
Coordenadas Este	450718.00	-	-
Elev. (msnm)	535	-	-
Cloruros	3.30	25 - 250	mg/L
Sulfatos	33	25 - 250	mg/L
pH	6.08	6.0 – 8.5	-
Olor	-	3	-
Color	-	-	-
Temp. Agua °C	25.5	18 - 30	°C
Turbiedad	-	5	UNIT
Calcio	66	75	mg/L
Magnesio	6.1	50	mg/L
Hierro Total	-	0.05 – 0.3	mg/L
Manganeseo Total	-	0.05 – 0.1	mg/L
Alcalinidad Total	96	350	mg/L
Dureza Total	-	100 - 400	mg/L
Conductividad	285	500 - 1600	µmhos/cm
Indice Langelier	-	-	-
Bióxido de Carbono (CO ₂)	-	-	-
NO ₃	10.9	45	mg/L
NO ₂	0.042	0.05 – 1	mg/L
Sólidos Totales Disueltos	135	300	mg/L
Potasio	2.89	10	mg/L
Sodio	-	25 - 150	mg/L

Fuente: ANDA

Del cuadro anterior puede observarse un bajo contenido de Cloruros lo que hace suponer un corto tiempo de residencia del agua en el acuífero, y por consiguiente que se trata de un acuífero fracturado.

Jayaque

En el municipio de Jayaque existen manantiales en la zona montañosa, de los cuales se tiene información físico-química básica, esto permite conocer algunos parámetros de calidad del agua en el acuífero fisurado. En la parte baja, en la zona de transición entre montaña y valle, se encuentra el pozo perforado Jayaque No.1, Notificación Los Mangos, el cual suministra información de esta zona. El cuadro No. 3.11 muestra la información recopilada.

Cuadro No. 3.11
Calidad del agua en el Municipio de Jayaque

Características	Captación Santa Inés No.1	Pozo Jayaque No.1, Los Mangos	Rango Permissible	Unidades
Coordenadas Norte	281830.00	287273.14	-	-
Coordenadas Este	450950.00	452321.99	-	-
Elev. (msnm)	1282	550	-	-
Cloruros	2.43	3.70	25 - 250	mg/L
Sulfatos	-	19.94	25 - 250	mg/L
pH	7.41	6.95	6.0 – 8.5	-
Olor	ND	Ninguno	3	-
Color	0	-	-	-
Temp. Agua °C	-	-	18 - 30	°C
Turbiedad	0.94	0.30	5	UNIT
Calcio	20.67	27.46	75	mg/L
Magnesio	9.94	19.09	50	mg/L
Hierro Total	0.012	0.019	0.05 – 0.3	mg/L
Manganeso Total	0.01	0.038	0.05 – 0.1	mg/L
Alcalinidad Total	46.26	111.60	350	mg/L
Dureza Total	92.54	147.17	100 - 400	mg/L
Conductividad	143.1	220	500 - 1600	µmhos/cm
Indice Langelier	-	-	-	-
Bióxido de Carbono (CO ₂)	3.6	24	-	-
NO ₃	-	-	45	mg/L
NO ₂	-	-	0.05 – 1	mg/L
Sólidos Totales Disueltos	60	110	300	mg/L
Potasio	-	-	10	mg/L
Sodio	-	-	25 - 150	mg/L

Fuente: ANDA

Los parámetros medidos se encuentran dentro de la Norma; los resultados obtenidos en el pozo Jayaque No.1 reflejan una permanencia corta del agua subterránea en el acuífero.

Talnique

El municipio de Talnique se encuentra ubicado un 98 % en zona montañosa, solo el 2 % de su área podría considerarse un acuífero, éste esta compuesto por sedimentos aluviales acumulados desde la cota 550 msnm hacia abajo, a lo largo del cauce del Río Talnique. No se dispone de información de calidad del agua subterránea de pozos o manantiales que se localicen dentro del área de este municipio, sin embargo, existe un registro histórico de lo que fue la calidad del agua en el Río Talnique en una muestra tomada en Enero de 1980 a la altura del puente en Ateos, la cual puede apreciarse en el cuadro No. 3.12.

Cuadro No. 3.12
Calidad del Agua en el Río Talnique

Características	Río Talnique	Rango Permissible	Unidades
Coordenadas Norte	291002.20	-	-
Coordenadas Este	453951.73	-	-
Elev. (msnm)	470	-	-
Cloruros	8.0	25 - 250	mg/L
Sulfatos	-	25 - 250	mg/L
pH	7.70	6.0 – 8.5	-
Olor	Ninguno	3	-
Color	8.0	-	-
Temp. Agua °C	23.0	18 - 30	°C
Turbiedad	4.4	5	UNIT
Calcio	-	75	mg/L
Magnesio	-	50	mg/L
Hierro Total	-	0.05 – 0.3	mg/L
Manganeso Total	-	0.05 – 0.1	mg/L
Alcalinidad Total	152.5	350	mg/L
Dureza Total	-	100 - 400	mg/L
Conductividad	-	500 - 1600	µmhos/cm
Indice Langelier	-	-	-
Bióxido de Carbono (CO ₂)	-	-	-
NO ₃	0.02	45	mg/L
NO ₂	-	0.05 – 1	mg/L
Sólidos Totales Disueltos	268	300	mg/L
Potasio	-	10	mg/L
Sodio	-	25 - 150	mg/L

Fuente: ANDA (registro histórico enero de 1980)

Podría suponerse que este análisis corresponde más a las aguas subterráneas que son descargadas por el acuífero al Río Talnique, ya que la muestra fue tomada en época seca y el valor de Nitratos es muy bajo, es decir que no se percibía todavía contaminación por efectos de la industria avícola en las aguas superficiales.

San Pablo Tacachico

La información disponible de calidad del agua en el municipio de San Pablo Tacachico se ha obtenido del análisis del agua del pozo Caserío La Estación Cantón San Isidro, cuyos resultados se anotan en el cuadro No. 3.13.

Cuadro No. 3.13
Calidad del Agua en el Municipio San Pablo Tacachico

Características	Cantón San Isidro	Rango Permissible	Unidades
Coordenadas Norte	324650.00	-	-
Coordenadas Este	461100.00	-	-
Elev. (msnm)	278	-	-
Cloruros	10	25 - 250	mg/L
Sulfatos	-	25 - 250	mg/L
pH	6.5	6.0 – 8.5	-
Olor	Ninguno	3	-
Color	2	-	-
Temp. Agua °C	-	18 - 30	°C
Turbiedad	12	5	UNIT
Calcio	22.23	75	mg/L
Magnesio	6.73	50	mg/L
Hierro Total	1.2	0.05 – 0.3	mg/L
Manganeso Total	0.2	0.05 – 0.1	mg/L
Alcalinidad Total	105.0	350	mg/L
Dureza Total	85.36	100 - 400	mg/L
Conductividad	-	500 - 1600	µmhos/cm
Indice Langelier	-	-	-
Bióxido de Carbono (CO ₂)	60	-	-
NO ₃	0.8	45	mg/L
NO ₂	-	0.05 – 1	mg/L
Sólidos Totales Disueltos	245	300	mg/L
Potasio	-	10	mg/L
Sodio	-	25 - 150	mg/L

Fuente: ANDA

El contenido de Hierro Total sobrepasa los 0.30 mg/L, esto es muy común en los acuíferos del país y por lo regular es variable en el tiempo. De igual manera el Manganeso Total se encuentra fuera de norma. Ambos elementos no son nocivos a la salud, sin embargo al contacto con oxígeno forma un sedimento rojizo para el caso del

hierro, el Manganeso al oxidarse produce manchas negruzcas y tienen tienden a propiciar el crecimiento de bacterias.

Vulnerabilidad

El nivel freático en la zona del valle de San Andrés, oscila entre los 10 y 30 metros, particularmente en la zona baja de los municipios de Colón, Ciudad Arce, San Juan Opico y Quezaltepeque, este nivel del agua se encuentra en acuíferos formados en medios porosos, tales como; depósitos sedimentarios (Qf), compuestos por cantos rodados gravas y arenas gruesas a medias mezcladas con limos y arcillas.; escorias, tobas de lapilli y cenizas volcánica de las unidades s5'b, s5'c.

Ambos hechos profundidad somera del nivel freático y acuíferos formados en medios porosos, hace que la zona del valle tenga una vulnerabilidad alta a ser contaminado con descargas directas al suelo y/o a cursos naturales de agua (ríos y quebradas).

Los acuíferos interceptados por pozos profundos (>50 metros de profundidad) tienen una vulnerabilidad menor a ser contaminados, sin embargo se deberá tomar en consideración zonas de protección para estos pozos.

Zonas de interés hidrogeológico

Basados en el presente diagnostico de la hidrogeológica de la Región se han identificado zonas en las cuales se requiere un estudio mas en detalle del recurso hídrico subterráneo, tanto desde el punto de vista de recarga, calidad del agua, vulnerabilidad, como la explotación misma de los referidos acuíferos, ver mapa No. 30 en donde se muestra la zona a ser evaluada en detalle.



MAPA No.30 PROBLEMAS AMBIENTALES Y ZONAS DE INTERES DE PROTECCION DE AGUA

3.4. DIAGNÓSTICO DE LOS RIESGOS NATURALES

3.4.1. Presentación y definiciones

El presente capítulo del Diagnóstico presenta el análisis, identificación, inventario y localización detallada de las principales amenazas naturales que han impactado a la Región y que se considera que actualmente y en el futuro la Región se verá sometida a las mismas amenazas naturales; así como las amenazas que podrían generarse como producto de la modificación del medio ambiente de la misma.

Para planificar el desarrollo integrado de una Región, es necesario conocer las amenazas naturales a que la Región se ve sometida. Esto ayuda a la planificación desde su etapa inicial.

El marco conceptual utilizado en este informe utiliza las siguientes definiciones:

1. Se define como amenaza la probabilidad de ocurrencia de un proceso de un nivel de intensidad o severidad determinado, dentro de un periodo de tiempo dado y dentro de un área específica. Para su evaluación es necesario conocer:

- Dónde y cuándo ocurrieron los procesos en el pasado
- La intensidad y magnitud que tuvieron
- Las zonas en que pueden ocurrir procesos futuros
- La frecuencia de ocurrencia.

El último punto sólo puede ser estimado si se conocen las pautas temporales del proceso (por ejemplo el periodo de retorno de los terremotos o inundaciones, a partir de datos y series históricas y/o instrumentales) o de los factores que lo desencadenan (por ejemplo, el periodo de retorno de las precipitaciones que desencadenan deslizamientos en una zona).

Fenómenos como las inundaciones y los huracanes pueden conocerse con anticipación en cuanto a intensidad y lugar; en los terremotos se tratan de establecer predicciones a largo plazo en términos de probabilidad, por ejemplo de que ocurra un sismo de intensidad mayor de VII en 30 años en una zona.

Es posible conocer las zonas o lugares donde actúan y actuarán los procesos geológicos, por ejemplo las zonas sísmicas o volcánicas o las zonas susceptibles a los deslizamientos. Sin embargo, algunos procesos no se pueden prevenir en el tiempo, evitar ni controlar (terremotos, grandes deslizamientos).

2. La vulnerabilidad es el grado de daños o pérdidas potenciales en un elemento o conjunto de elementos como consecuencia de la ocurrencia de un fenómeno de intensidad determinada. Depende de las características del elemento considerado y de

la intensidad de fenómeno. Este parámetro suele definirse mediante funciones o matrices de vulnerabilidad, que pueden ser establecidas a partir de los daños o pérdidas que los procesos han ocasionado en el pasado, o en base a hipótesis de las pérdidas potenciales que ocasionarían los fenómenos si éstos ocurrieran.

3. El concepto de riesgo incorpora la interrelación entre la amenaza y aspectos socioeconómicos, definiéndose como las pérdidas potenciales debidas a un fenómeno natural determinado (vidas humanas, heridos, pérdidas económicas directas e indirectas, daños cuantificables a edificios o estructuras, etc.).

4. Se entiende por susceptibilidad la posibilidad que una zona quede afectada por un determinado evento y se puede expresar en términos cualitativos y relativos. La cartografía de susceptibilidad puede elaborarse por medio de mapas inventario (zonas que sufren o han sufrido procesos significativos) o mediante mapas de factores (factores que condicionan la ocurrencia del proceso en un área determinada, aun cuando no haya registro de su ocurrencia).

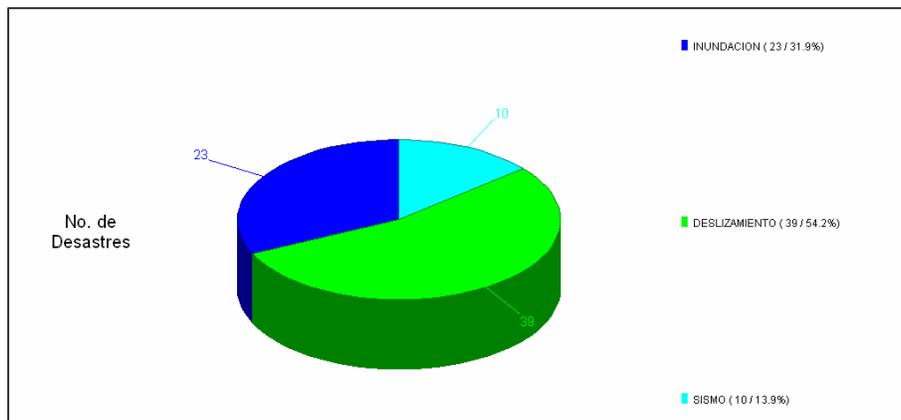
3.4.2. Susceptibilidad del territorio frente a las amenazas naturales

Para la elaboración de este informe se ha realizado un inventario de las amenazas actuales e históricas de mayor magnitud o intensidad que han afectado a la Región, a partir de los estudios del Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial (PNODT), la cartografía existente y la documentación bibliográfica disponible nacional, efectuándose además reconocimiento de campo complementario.

De forma general las amenazas naturales de la Región pueden resumirse de cuatro tipos: deslizamientos o derrumbes, inundaciones, procesos volcánicos y los efectos de la sismicidad del país.

De acuerdo al historial de evento de desastres en la Región recopilados por el proyecto Desinventar El Salvador 1900-2005, en la Región, los desastres naturales mas relevantes están asociados a Inundaciones (31.9%), Deslizamientos (54.2%) y Sismos (13.9 %), como se muestra en el grafico No. 3.9.

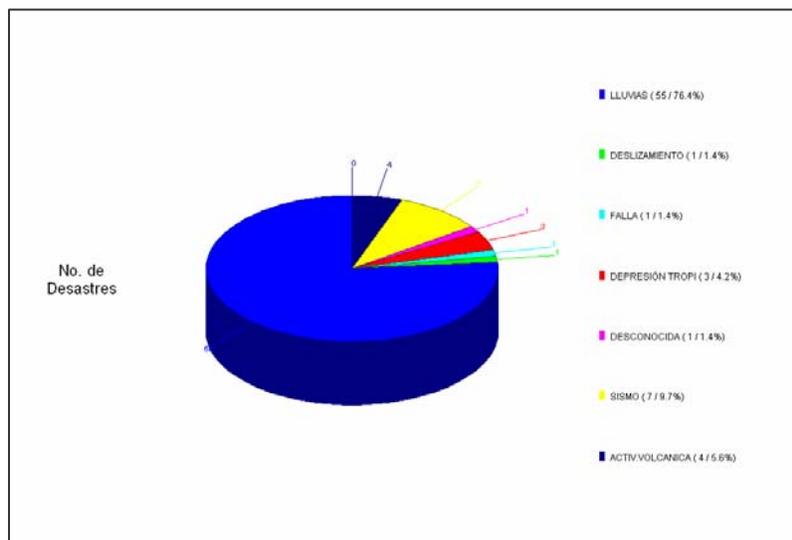
Grafico No. 3.9
Comparación de eventos históricos en la Región Valle de San Andrés



Fuente: Proyecto Desinventar - SNET

En el grafico No. 3.10 se muestra una comparación de las causas de los eventos mas relevantes de la Región, en la cual se puede notar que las lluvias ocupan el primer lugar (76.4%) como la causa detonante de desastres, la segunda causa que afecta a la Región son los sismos (9.7%).

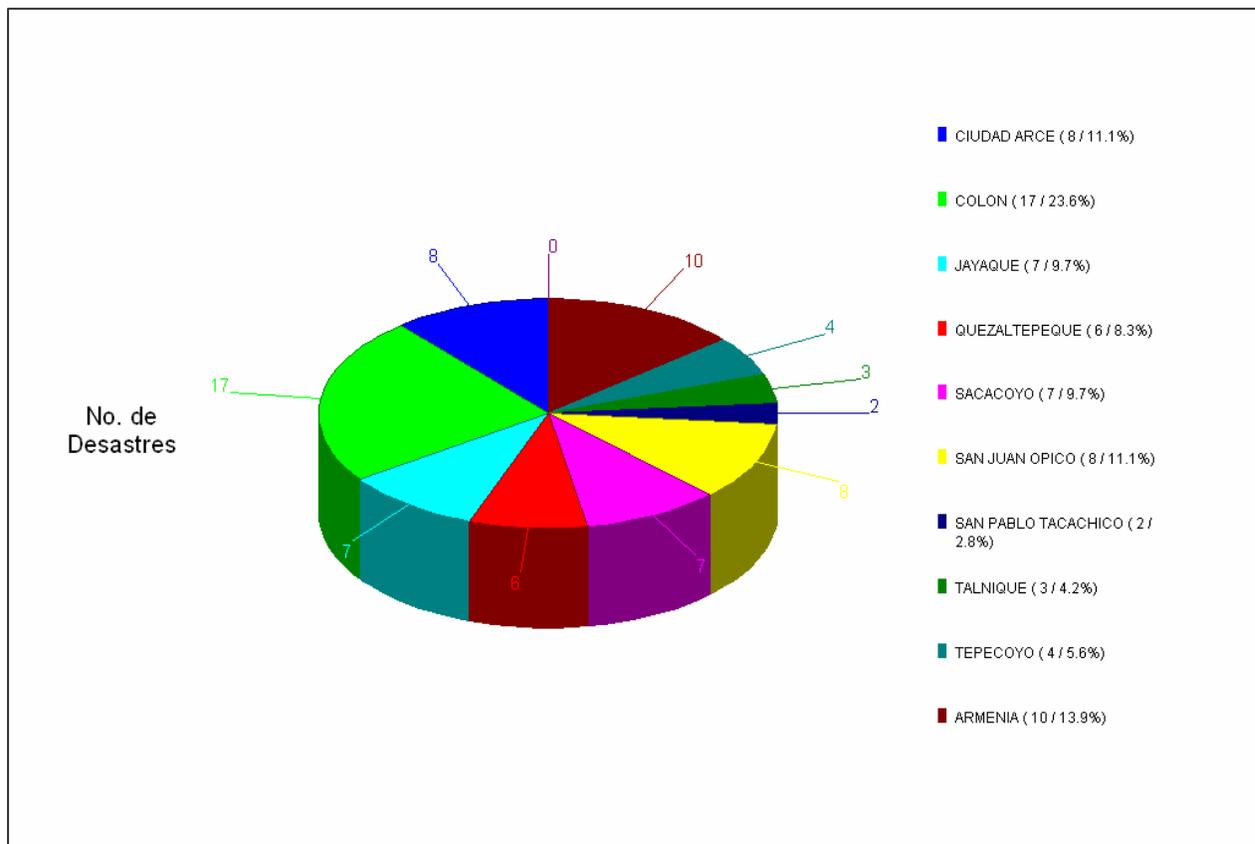
Grafico No. 3.10
Comparación de causas de eventos históricos en la Región Valle de San Andrés



Fuente: Proyecto Desinventar – SNET

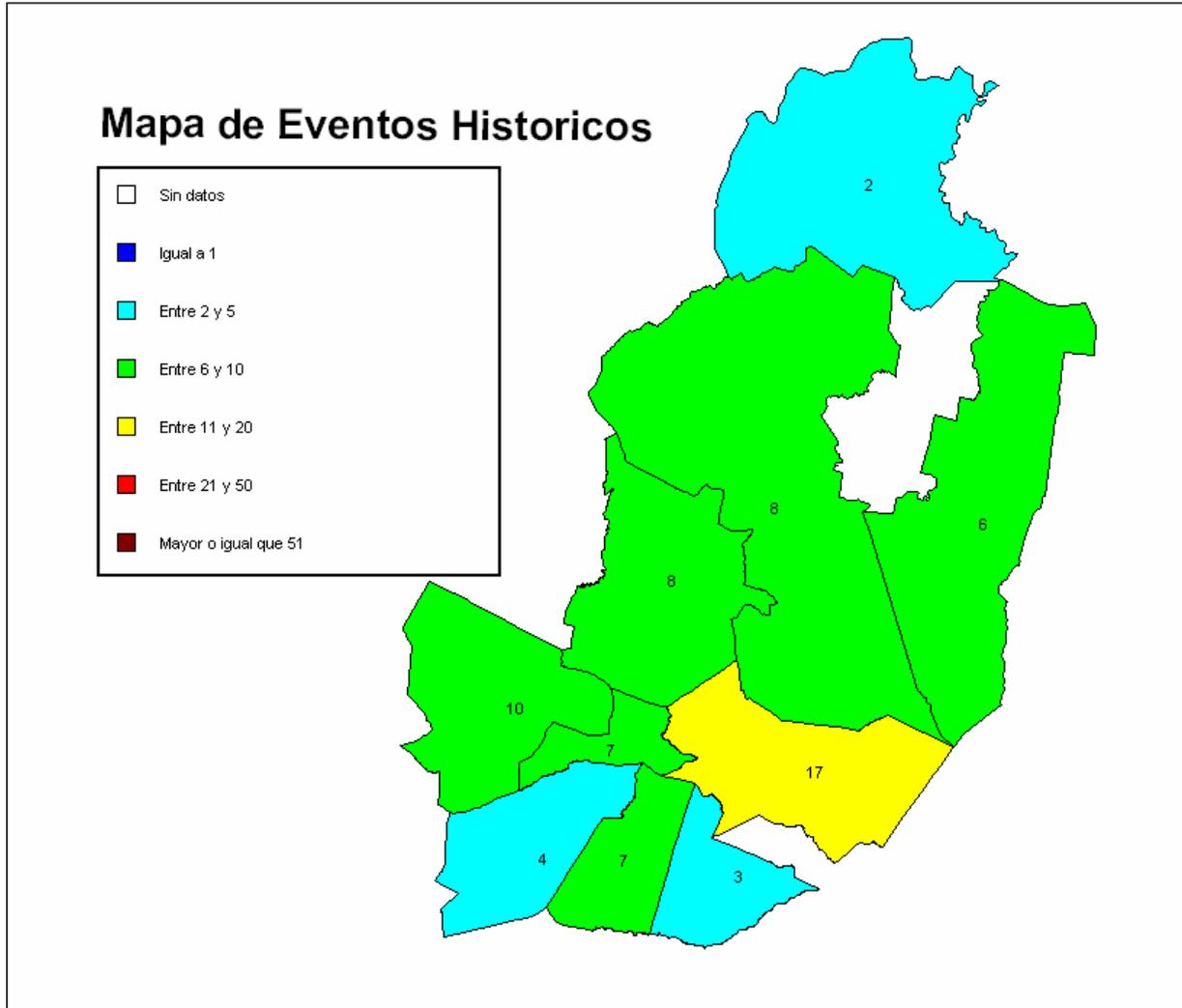
En la el grafico No. 3.11 se presenta el cuadro comparativo por municipio y en el garito No. 3.12 se representa geográficamente indicando los municipios con mayor número de eventos.

Grafico No. 3.11
Comparación de eventos históricos por Municipio en la Región del Valle de San Andrés



Fuente: Proyecto Desinventar - SNET

Grafico No. 3.12
Municipios de la Región con eventos históricos



Fuente: Proyecto Desinventar – SNET

Los municipios con mayor número de eventos registrados son:

- Colón
- Armenia
- San Juan Opico
- Quezaltepeque
- Sacacoyo
- Tepecoyo

Los municipios con menor número de eventos registrados son:

- Tepecoyo
- Talnique
- San Pablo Tacachico
- San Matías (Sin datos)

A continuación se detallan los eventos históricos de la Región de acuerdo a las amenazas naturales que mas afectan a la Región.

3.4.2.1. Movimientos de ladera (Deslizamientos)

Los procesos de inestabilidad de laderas se encuentran vinculados a factores como las fuertes pendientes, presencia de suelos y materiales poco consolidados y a los factores detonantes de deslizamientos tales como; Intensidad de lluvia, movimientos sísmicos y la combinación de ambos, así como también el uso del suelo.

En el municipio de Colón, existe una zona susceptible a deslizar que afecta a la carretera principal, los cuales ocurren en los taludes de las carreteras.

También hay que considerar las amenazas de movimientos de ladera en las zonas más altas con cobertura de café.

En el cuadro No. 3.14 se muestra los eventos reportados cuyo factor detonante ha sido la lluvia:

Cuadro No. 3.14
Deslizamientos Historicos en la Region

Municipio	Año	Mes	Día	Lugar
SAN JUAN OPICO	1906	10	1	Zona línea férrea
SAN JUAN OPICO	1917	7	3	Zona de San Juan Opico con dirección a Chilamatal
ARMENIA	1921	10	23	Zona de la línea férrea
TALNIQUE	1923	6	21	Puente de línea férrea en Talnique
SAN JUAN OPICO	1928	10	5	Zona de la línea férrea en este municipio
SAN JUAN OPICO	1933	9	22	Zona de línea férrea
ARMENIA	1934	6	8	Tramo de la línea férrea entre Sonsonate
SAN JUAN OPICO	1936	6	22	Paso del Río Sucio
JAYAQUE	1940	6	19	Finca El Pinal
JAYAQUE	1940	10	24	vías de acceso
ARMENIA	1960	10	24	
CIUDAD ARCE	1961	8	9	
SAN PABLO TACACHICO	1965	9	29	
CIUDAD ARCE	1971	9	23	Valle Zapotitan
COLON	1974	9	20	
COLON	1974	9	20	
COLON	1987	1	25	Calle a Los Chorros
COLON	1987	9	23	Carretera de los Chorros camino a Santa Ana
CIUDAD ARCE	1996	8	18	
JAYAQUE	1998	11	1	
CIUDAD ARCE	2000	9	5	Cantón San Antonio
QUEZALTEPEQUE	2001	4	11	
JAYAQUE	2001	6	20	Barrio El Carmen
COLON	2002	4	18	Los Chorros
COLON	2004	10	1	Km.18 Carretera Panamericana cerca de Los Chorros
COLON	2005	7	23	Kilómetro 19 de la Carretera Panamericana
COLON	2005	8	23	Carretera Panamericana, por Los Chorros.
COLON	2005	9	23	Carr. Panamericana Los Chorros
COLON	2005	9	23	Com. Nuñez Arrue
SACACOYO	2005	9	24	Comunidad San Antonio
COLON	2005	9	24	Carr. Los Chorros
COLON	2005	10	3	Carr Los Chorros
COLON	2005	10	4	Com. San Jose del Río y Madrid
SACACOYO	2005	10	5	Calle de acceso totalmente obstruida
TEPECOYO	2005	10	5	25 mts de la calle de acceso se hundieron
SAN JUAN OPICO	2005	10	5	Bosque de Lourdes
TEPECOYO	2005	10	6	KM 8
TALNIQUE	2005	10	6	
ARMENIA	2005	10	6	Col Palmera de Paris

Fuente: Proyecto Desinventar - SNET

3.4.2.2. Inundaciones

En El Salvador de forma general, las inundaciones y sus efectos se pueden resumir en tres tipos:

Inundaciones de depresiones sin drenaje:

Son aquellas inundaciones asociadas al desbordamiento de quebradas (sólo durante temporales).

Inundaciones por desbordamiento de cauces fluviales:

Cuando las lluvias muy intensas o estacionarias caen sobre una gran cuenca hidrográfica los arroyos y riachuelos se desbordan y fluyen hacia ríos más grandes causando un incremento en el caudal de agua a lo largo del cauce principal. En ocasiones estos desbordamientos se producen o se incrementan por obras infraestructuras mal diseñadas y/o construidas.

Inundaciones específicamente urbanas:

Las inundaciones en la zona urbana (barrios y colonias) están asociadas a que estas se encuentran ubicadas en las zonas bajas (márgenes de ríos); o por efectos de la falta de capacidad hidráulica del sistema de alcantarillado de la ciudad. En estos últimos casos las calles se convierten en cursos de agua y ésta se acumula en zonas bajas formando lagunas y paralizando el tráfico vehicular y de personas.

Las inundaciones se producen por situaciones meteorológicas propias del invierno. La ocurrencia de inundaciones se registra principalmente en los meses de agosto a octubre.

La información disponible en materia de inundaciones para la Región es del tipo puntual y recopilada a partir de la información del proyecto Desinvertar El Salvador 1900-2005, dicha información se detalla en el cuadro No. 3.15.

Cuadro No. 3.15
Inundaciones Históricas en La Región

Municipio	Año	Mes	Día	Lugar
COLON	1906	10	1	Puente del río Sucio
ARMENIA	1913	10	1	El poblado de Armenia
TALNIQUE	1916	10	6	Zona del puente entre Armenia y este municipio
ARMENIA	1916	10	6	Puente del río de la ciudad
COLON	1922	6	12	En las zonas rurales
QUEZALTEPEQUE	1934	6	8	Zona de amortiguacion del Río Sucio
CIUDAD ARCE	1944	9	23	Hacienda Zapotitán
CIUDAD ARCE	1953	10	4	
TEPECOYO	1955	9	17	
JAYAQUE	1956	6	12	
SAN PABLO TACACHICO	1960	10	14	
CIUDAD ARCE	1961	9	9	San Andrés y Sitio del Niño
SAN JUAN OPICO	1974	9	20	Valle Zapotitan
SACACOYO	1974	9	20	Ateos
JAYAQUE	1974	9	21	
COLON	1974	9	20	
COLON	2004	6	16	colonia Divina Providencia, en Lourdes
SACACOYO	2005	5	20	
TEPECOYO	2005	5	20	
SACACOYO	2005	9	24	
SACACOYO	2005	10	4	Ateos, col. milagros 1y2,.puente nuevo
SACACOYO	2005	10	6	Zapotitan inundado
SAN JUAN OPICO	2005	10	10	

Fuente: Proyecto Desinventar - SNET

3.4.2.3. Sismos

Es importante definir el concepto de Riesgo sísmico, como el producto de la peligrosidad o amenaza multiplicado por la vulnerabilidad o susceptibilidad de daño de las infraestructuras. Conociendo la amenaza se puede reducir la vulnerabilidad para mantener el riesgo en niveles aceptables. Con relación a la amenaza por sismos hemos investigado lo siguiente:

De acuerdo a la historia sísmica de El Salvador, los sismos que afectan al país se originan en las siguientes 5 zonas sismogénicas:

1. La cadena volcánica, estrecha banda paralela a la costa pacífica que atraviesa el territorio salvadoreño y agrupa regiones con similares características tectónicas y sísmicas.

2. El sistema de fallas geológicas con dirección predominante NW–SE. Este sistema se incluye en la cadena volcánica, formando una zona sísmica particular.

3. La zona de subducción de la placa de Cocos bajo la placa del Caribe, o zona de Benioff. El movimiento relativo entre ambas placas origina sismos cercanos a las costas salvadoreñas, con magnitudes máximas en torno a $MS = 7$ para profundidades menores de 35 km como también para hipocentros localizados entre 40 y 60 km. En función de la profundidad de los hipocentros, esta zona se divide en:

- Zona de Benioff superficial (0 – 35 km)
- Zona de Benioff intermedia (>35 – 60 km)
- Zona de Benioff profunda (>60 km)

4. El sistema de fallas geológicas con dirección N-S, ubicadas en la depresión central de Honduras. Esta zona presenta baja sismicidad, con eventos superficiales de magnitudes MS entre 3.0 y 6.3.

5. Al noroeste, marcando la frontera con la placa Norteamericana, se encuentran tres principales fallas, Chixoy-Polochic, Motagua y Jocotán-Chamelecón, las cuales están caracterizadas por movimiento lateral izquierdo y sismicidad asociada con profundidades no mayores a 35 km. Se ha reportado que, al menos las dos primeras fallas, son observables a lo largo de aproximadamente 300 Km., entre Guatemala y la parte sur de México (Chiapas).

En el mapa No.31 se presenta los epicentros de sismos históricos en El Salvador .



MAPA No.31 EPICENTROS

En el cuadro No. 3.16 se presenta la recopilación histórica de eventos en El Salvador realizado por el Servicio Nacional de Estudios Territoriales SNET (Proyecto Desinventar 1900-2005).

Debe tenerse en cuenta que existe una relación entre la intensidad de un sismo y la naturaleza de los materiales geológicos, ya que zonas cubiertas en la superficie por materiales inestables, como lo son las cenizas volcánicas o tierra blanca y tobas de color café amarillento, son las que sufren los mayores daños, lo cual es el caso de los municipios de la Región

Cuadro No. 3.16
Recopilación Histórica de Eventos Naturales

MUNICIPIO	AÑO	MES	DIA	LUGAR	CAUSA
Armenia	1912	7	8	Zona Occidental del país	Sismo
Armenia	1915	9	7	El poblado de Armenia	Sismo
Quezaltepeque	1915	9	6	La ciudad de Quezaltepeque	Sismo
Armenia	1917	6	7	Pueblo de Armenia, cona rural y urbana	Activ. Volcánica
Quezaltepeque	1917	6	9	La ciudad de Quezaltepeque	Activ. Volcánica
Jayaque	1917	6	7	El pueblo de Jayaque y sus alrededores	Activ. Volcánica
Quezaltepeque	1918	2	25	Zona del volcán de San Salvador	Activ. Volcánica
Armenia	1929	2	10	El poblado de Armenia y demás municipios vecinos	Sismo
Ciudad Arce	1965	5	3		Falla
Quezaltepeque	1982	6	19	Ciudad de Quezaltepeque y alrededores	Sismo
Todos los municipios	2001	02	13	Toda la Región	Sismo

Fuente: Proyecto Desinventar - SNET

El epicentro del sismo del 13.02.2001, se ubicó al Norte de Zacatecoluca su intensidad fue de 6.6, con una aceleración horizontal de 0.6g. Los efectos de este sismo en la Región fueron, deslizamientos, obstrucción de carreteras principales y daños en viviendas antiguas construidas con materiales débiles, como lo son el adobe y el bahareque o de viviendas nuevas, pero mal construidas. De acuerdo a SNET, en la mayor parte de la Región del Valle de San Andrés, podría ser afectada por aceleraciones pico > 838.9 Gals por lo anterior se considera que para futuras obras se debe considerar como mínimo una aceleración de 1.1g.

De todo lo anterior se concluye que en toda la zona del proyecto se deben llevar a cabo estudios geológicos, geotécnicos, hidrogeológicos, sismológicos y de impacto ambiental en los lugares que se destinen para la construcción de obras civiles importantes, con el propósito de contribuir a la reducción del riesgo sísmico.

De igual manera no se debe permitir esta clase de construcción en los sitios donde se hayan llevado a cabo labores de relleno que no cumplan con las normativas técnicas del

caso, todo con la finalidad de evitar que se produzcan asentamientos seguidos de un colapso ante un evento sísmico muy violento.

3.4.2.4. Vulcanismo

El Salvador es un país formado en un 90% por rocas de origen volcánico de edad terciaria y cuaternaria, siendo la excepción el extremo noroeste, el cual está constituido por rocas sedimentarias marinas jurásico – cretácicas, siendo por consiguiente las más antiguas que han sido localizadas en el territorio salvadoreño.

Como es bien sabido, El Salvador a través de su historia geológica se ha distinguido por una extensa actividad volcánica que en parte está asociada a la actividad sísmica, puesto que forma parte del Cinturón de Fuego del Pacífico, que es donde se encuentran los principales volcanes y epicentros a lo largo de la costa del Pacífico, desde el sur del Continente Americano, pasando por el territorio centroamericano, América del Norte, para finalmente desviarse hacia el continente de Asia.

Todo lo anterior está relacionado con el movimiento de placas tectónicas, las cuales en Centro América reciben los nombres de placas de Cocos, de El Caribe y de Norte América, que al chocar entre sí producen movimientos sísmicos. La primera placa en mención se introduce por debajo de la placa de El Caribe conformada por el territorio de América Central, con lo cual se tiene el alzamiento del relieve terrestre, así como también, el origen de la actividad sísmica y erupciones volcánicas.

Desde el punto de vista geológico, se consideran volcanes todos los sitios que presentan una abertura a través de la cual salen hacia la superficie magma o lava, materiales piroclásticos y gases, que de alguna manera contribuyen al rejuvenecimiento de las diferentes formas del relieve terrestre, ya que con ello contribuyen a contrarrestar los efectos de la erosión, en especial a la hídrica provocada por las precipitaciones pluviales y por los ríos en los lugares atravesados por ellos.

a. Clases de Vulcanismo en El Salvador

El Salvador es un país que se caracteriza por poseer una gran cantidad de volcanes, unos activos desde el punto de vista geológico y otros apagados o extintos, es decir, de ellos no se espera ninguna manifestación eruptiva. En este sentido se tiene dos clases de vulcanismo, que son las que a continuación se detallan:

- Vulcanismo joven de edad cuaternaria, y por lo tanto, activo, el cual se encuentra en el interior del graben centroamericano, que en su paso por nuestro país recibe el nombre de fosa o graben central. En este caso, los principales volcanes activos son: el volcán de Santa Ana o Ilamatepec, el volcán de Izalco, el volcán de San Salvador, el volcán de Ilopango, el volcán de San Vicente o Chinchontepec, el volcán de Tecapa en el departamento de Usulután, el volcán



de San Miguel o Chaparrastique y el volcán de Conchagua en La Unión. (Ver Figura 4.6)

En Vulcanología se consideran volcanes activos los que de una manera constante están en erupción o lo hacen con cierta frecuencia, aunque esto último pueda significar el paso de varios siglos.

- Volcanismo antiguo, extinto o apagado, el cual se encuentra precisamente al norte de la fosa o graben central, es decir, en la zona norte del país, en las unidades geomorfológicas conocidas como Montaña Interior y Montaña Frontera, siendo los principales volcanes el de Guazapa, El Sihuatepeque y El Cacahuatique. Estos volcanes que están siendo afectados por la erosión geológica, pertenecen a la era terciaria, y tal como ha sido mencionado, de ellos no se espera ninguna erupción volcánica. Como corolario de todo esto, se puede agregar que no hay ningún reporte de erupciones en tiempos históricos.

En el mapa No. 32 se identifican los volcanes más cercanos a la Región en estudio.



MAPA No.32 VOLCANES

b. Amenaza volcánica

La información disponible como eventos históricos de la actividad volcánica de la Región recopilada a partir de la información del proyecto Desinventar El Salvador 1900-2005, se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 3.17					
Actividad Volcánica Histórica en la Región					
Municipio	Año	Mes	Día	Lugar	Descripción Causa
SAN JUAN OPICO	1917	6	7	San Juan Opico	Erupción del volcán de San Salvador
ARMENIA	1924	3	10	Volcán de Izalco	Inicia retumbos y lanzamiento de lava
ARMENIA	1924	10	24	El volcán de Izalco	Lluvia de cenizas y arena
ARMENIA	1917	6	7	Pueblo de Armenia, zonas rural y urbana	Erupción de volcán de San Salvador
QUEZALTEPEQUE	1917	6	9	La ciudad de Quezaltepeque	Violenta erupción del volcán de San Salvador
JAYAQUE	1917	6	7	El pueblo de Jayaque y sus alrededores	Erupción del volcán de San Salvador
QUEZALTEPEQUE	1918	2	25	Zona de volcán de San Salvador	Movimiento sísmico con retumbos subterráneos

Fuente: Proyecto Desinventar - SNET

c. Volcán de San Salvador

El volcán de San Salvador, es un macizo complejo y compuesto situado en el extremo sur de la Fosa Central. Se le considera como un volcán activo, habiendo ocurrido su última erupción en el año de 1917 a lo largo de una línea de debilidad tectónica que tiene una dirección nor – noroeste - sur- sureste, de la cual salieron productos efusivos correspondientes a un basalto altamente poroso, que es en sí una roca bastante común en la naturaleza.

Al volcán de San Salvador en el momento actual se le considera activo desde el punto de vista geológico. Se trata de un tipo de volcán denominado “*Estrato volcán compuesto*” que se localiza a partir del centro de cráter, según las siguientes coordenadas geodésicas: latitud 13° 44. 3’ Norte y longitud 089° 17. 3’ Oeste, al poniente de la ciudad de San Salvador. Este complejo volcánico está constituido por varios centros eruptivos que son restos de un edificio volcánico más antiguo y de mayores dimensiones. Ellos son los que a continuación se detallan:

1. – El Boquerón, que ocupa la parte central, con un cráter circular con un diámetro de 1500 metros, a una altura sobre el nivel del mar de aproximadamente 1890 metros, en cuyo fondo se encuentra un pequeño cono de cenizas volcánicas que se formó durante la erupción del año 1917.
2. – El Picacho, situado al este noreste del Boquerón, a una altura sobre el nivel del mar de 1960 metros, el cual constituye la elevación mayor en este volcán.
3. – El Jabalí, localizado al noroeste del Boquerón, a 1397 metros sobre el nivel del mar.

La última actividad eruptiva ocurrió el año de 1917 (ver grafico No. 3.13), la cual fue precedida por una serie de sismos violentos, que produjeron la salida de vapor del cráter de El Boquerón, al mismo tiempo que se abrieron fisuras a lo largo del costado noroeste del volcán, a lo largo de las cuales salió un flujo de lava. Poco tiempo después se evaporaron las aguas de un pequeño lago que había en este cráter, para que posteriormente de una serie de pequeñas explosiones se formara un cono de ceniza volcánica que recibe el nombre de El Boqueroncito.

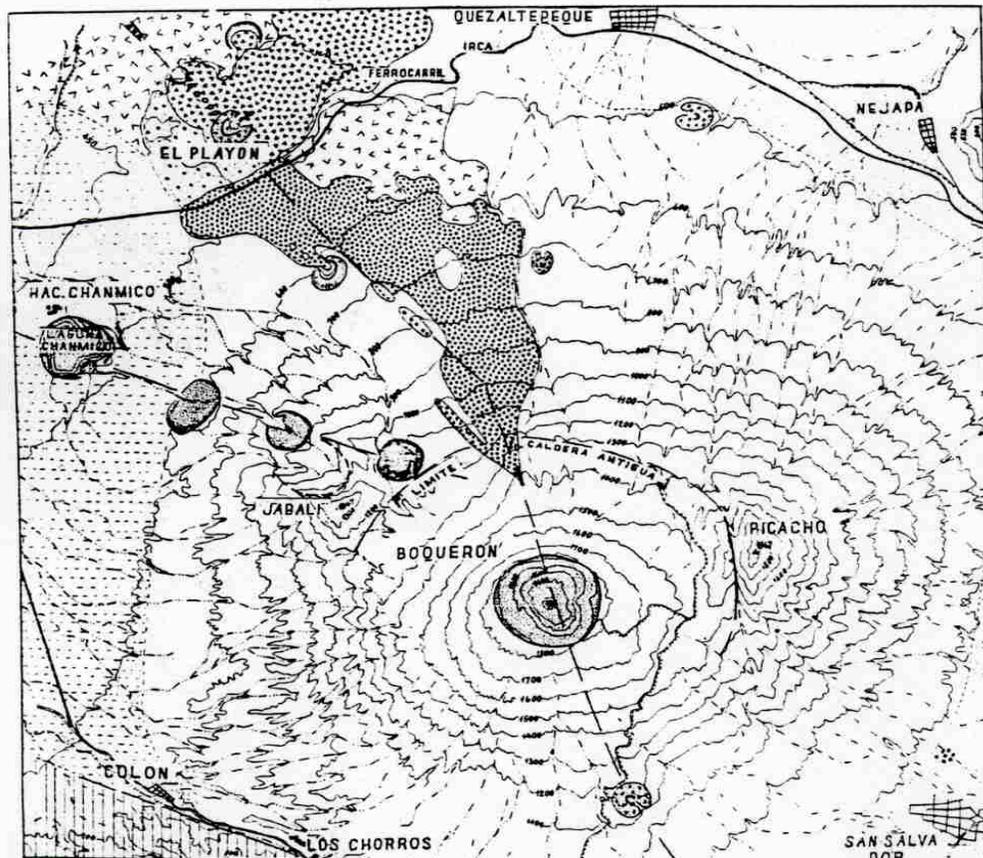


Grafico No. 3.13
Erupción del volcán de San Salvador en 1917

Este volcán se ha mantenido dormido durante 90 años; no obstante, en él han ocurrido hechos sumamente trágicos, como por ejemplo el del 19 de septiembre de 1982, cuando como consecuencia de lluvias intensas y torrenciales durante varios días, se produjo un flujo de escombros con un volumen de aproximadamente 400,000 metros cúbicos, que después se convirtió en un lahar, el cual se desplazó a lo largo de la quebrada El Arenal o El Nispero, provocando la pérdida de muchas vidas humanas y daños materiales en las urbanizaciones existentes en las cercanías de la parte baja del volcán.



Debe tenerse en cuenta también que no solamente las lluvias fueron las causantes de esta tragedia, sino que también desempeñaron un papel muy preponderante la pendiente del terreno donde se originó el movimiento, la presencia de materiales geológicos blandos como cenizas volcánicas y pómez, de árboles de gran tamaño y la ocurrencia de un sismo ocurrido el 19 de junio del mismo año, el cual incidió en la formación de grietas donde tuvo su inicio este flujo de escombros.

Eventos eruptivos que podrían ocurrir

Actualmente este volcán no presenta ningún indicio de manifestarse de nuevo; sin embargo, esto no significa que en un momento dado no pueda volver a entrar en actividad. Considerando la actividad eruptiva de los últimos 200 años, la próxima podría incluir erupciones violentas y tal vez explosiones pequeñas y caídas de tefra derivadas del cráter de El Boquerón, así como emisiones de flujos de lavas. Hay que considerar que este volcán se ha caracterizado por erupciones violentas en por lo menos dos ocasiones desde el mismo cráter, una de ellas hace 800 años, lo cual es muy reciente desde el punto de vista geológico, y que probablemente pueda suceder en el futuro.

Las erupciones explosivas son de mayor peligro que las que originan flujos de lava o conos de ceniza volcánica, puesto que pueden originar flujos piroclásticos, así como caídas de tefras y lahares de gran diámetro, las cuales provocarían daños en zonas localizadas a más de 10 kilómetros a la redonda del volcán. A esto hay que agregar que si el magma que está emergiendo se pone en contacto con el agua subterránea o agua superficial absorbida, entonces ocurrirían grandes explosiones de vapor y oleadas piroclásticas destructivas.

En lo referente a erupciones de depósitos de caída o tefras, en el país de enero a marzo dominan los vientos del oeste; abril y mayo son meses de transición, en los que los vientos del oeste dan lugar a los que provienen del norte y este; los meses de junio a octubre se caracterizan por los vientos del este, en tanto que noviembre y diciembre son considerados meses de transición, en los cuales dominan los vientos del oeste.

Esto significa que en los meses de enero a marzo las tefras caerían al este del volcán y se cubrirían regiones al este, sur y oeste en abril y mayo, mientras que serían dañadas las áreas del lado oeste del volcán de junio a octubre y tal vez las áreas al oeste, norte y este del volcán en noviembre y diciembre.

Cuadro No. 3.18
Dirección Preferencial de los Vientos Volcán San Salvador

Meses del año	Vientos Predominantes	Regiones Dañadas
Enero a Marzo	Vientos del Oeste	Al Este del volcán
Abril a Mayo	Vientos del Norte y Este	Al Este, Sur y Oeste del volcán
Junio a Octubre	Vientos del Este	Al costado Oeste del volcán
Noviembre a Diciembre	Vientos del Oeste	Al Oeste, norte y Este del volcán

Fuente: SNET

Investigaciones llevadas a cabo por la empresa Consorcio Salvador E. en su documento denominado Informe Vulcanológico - Geomorfológico, indican que la expulsión de lava puede tener lugar, ya sea del cráter central de El Boquerón o de fracturas eruptivas abiertas en el flanco del volcán, que se caracterizan por estar conectadas al sistema tectónico dominante Nor - noroeste, noroeste y oeste – noroeste. De acuerdo a estas investigaciones, es poco probable que las futuras erupciones logren distancias superiores a los 7 u 8 kilómetros, debido más que todo a la frecuencia y edad de los fenómenos en el pasado. Las zonas que presentan mayor riesgo son las siguientes:

- La parte somital del volcán, especialmente el área entre El Picacho, el borde de la “caldera” y El Boquerón.
- La parte meridional del volcán con la posibilidad de invasión de lava en las urbanizaciones situadas en el oeste de la ciudad de San Salvador.
- También corren este riesgo La Puerta de La Laguna en Antiguo Cuscatlán y San Antonio La Joya en Nuevo Cuscatlán, ambos del departamento de La Libertad.

De igual manera, las investigaciones realizadas por la misma empresa en lo que respecta a la peligrosidad de la caída de material piroclástico, indican que el componente explosivo de las erupciones históricas de este volcán consiste prioritariamente en una proyección balística de bombas y fragmentos lávicos y en la emisión de cenizas y lapilli a la atmósfera.

Agrega que el fenómeno más frecuente que está asociado a esta erupción es la caída de material piroclástico de granulometría variada; esto significa que los materiales más gruesos como bombas, escorias y lapilli caerían en las cercanías del cráter, mientras que el material de granulometría fina como cenizas volcánicas puede ser llevado a grandes distancias del centro de emisión, todo dependiendo de la dirección del viento en ese momento.

Los “surges” piroclásticos dan origen a uno de los fenómenos más peligrosos que pueden ocurrir cuando tienen lugar erupciones volcánicas explosivas, que conducen a la formación de estos materiales de origen freatomagmático que se conocen como tobas de talpetate, localizado en el sector occidental y sur oriental de este volcán. Este fenómeno sucede cuando el magma que está fragmentado a consecuencia de una explosión estromboliana se pone en contacto con el agua externa, superficial o subterránea, es poco probable que esto suceda en este volcán por el hecho de que no existe un lago en el interior del cráter de El Boquerón.

Flujos de escombros

En las fechas comprendidas del 16 al 20 de septiembre de 1982, se presentó en nuestro país un temporal de gran intensidad, el cual se concentró geográficamente en las zonas central, sur occidental y costera del territorio nacional. Estas lluvias prolongadas originaron grandes inundaciones y derrumbes en todo el país el día 19 de septiembre, ocasionando la muerte a más de 600 personas, dañando 3,500 viviendas y dejando más de 20,000 personas damnificadas, de las cuales 3,700 pertenecieron al área metropolitana de San Salvador.

En la ciudad de San Salvador los efectos fueron de mucha consideración, ya que en la parte superior del volcán de San Salvador al sufrir las consecuencias de los vientos fuertes y de las lluvias intensas y continuas, se produjo un deslizamiento de aproximadamente 400,000 metros cúbicos de flujos de escombros, los cuales se desplazaron a lo largo de la Quebrada El Arenal o El Níspero, arrastrando una gran cantidad de árboles y rocas. Como consecuencia de este movimiento se abrió un cauce de unos 70 metros de ancho, en donde anteriormente solo existía esta quebrada. Este flujo siguió su cauce natural, pero fue tanto el material desplazado, que causó daños en las colonias del sector formal y del informal: Reparto Montebello Poniente, Colonia Vilanova, Colonia Lorena, Reparto El Triunfo, Colonia San Mauricio, Lotificación Mónica, Colonia Santa Juanita, Plan El Coco y Lotificación El Carao.

Resumen

Al ocurrir una erupción consistente en cenizas volcánicas o de cualquier otro material piroclástico, estos seguirán la dirección que tenga el viento en ese momento. Igualmente debe tomarse en cuenta lo sucedido el 19 de septiembre de 1982, cuando un flujo de escombros y lahares, con un volumen de 400,000 metros cúbicos, que se originó en El Picacho, se desplazó a lo largo de la quebrada El Arenal o El Níspero, originando muchas pérdidas de vidas humanas y daños materiales en urbanizaciones localizadas al pie de este volcán.

Con lo anterior se desea llamar la atención en el sentido de que las quebradas que descienden del volcán podrían servir también de paso a esta clase de flujos de escombros, lo cual podría colocar en situación de riesgo a las comunidades cercanas.

Los municipios de la Región, amenazados por la actividad volcánica antes descrita son los siguientes:

- Quezaltepeque
- San Juan Opico
- Colón

d. Complejo volcánico Santa Ana – Izalco

En nuestro país existe una serie de volcanes considerados activos desde el punto de vista geológico, teniendo entre ellos al volcán de Santa Ana o Ilimatepec, el cual se manifestó eruptivamente el día 1 de octubre del año 2005, causando daños de consideración en algunos municipios cercanos a él, principalmente en lo que respecta a la emisión aérea de cenizas volcánicas.

Con respecto a este volcán se ha considerado que todas aquellas poblaciones cercanas a dicho volcán se encuentran bajo su influencia, con lo cual se da a entender que pueden sufrir las consecuencias de una erupción que arroje depósitos de caída o tefra o cualquier otro material piroclástico de grano fino, toda vez que el viento esté soplando en la dirección de ellos en el momento en que esté ocurriendo la erupción.

Debe mencionarse que en las cercanías del volcán de Santa Ana o Ilimatepec se observa la presencia de varios volcanes tipo “*Estrato volcán compuesto*” que pertenecen a los ciclos pre- caldérico; caldérico y post caldérico, que están vinculados con el origen de la caldera de Concepción de Ataco. Estos volcanes no se han manifestado eruptivamente en tiempos históricos, por lo que se considera que no representan ninguna amenaza para los habitantes de esta zona.

La última erupción del volcán de Santa Ana o Ilimatepec que tuvo lugar el 1 de octubre del año 2005, la cual consistió en la expulsión de vapor de agua y cenizas volcánicas.

Los volcanes constituidos por capas alternas de lavas y materiales piroclásticos reciben el nombre de compuestos, mixtos o estratovolcanes. Estos se caracterizan por ser de gran tamaño y por la inclinación de sus faldas que es en términos generales de 30 grados, pero en su base no es mayor a los 5 grados. Son muy comunes en nuestro país, sobresaliendo entre ellos el volcán de Santa Ana o Ilimatepec, que tiene una altura sobre el nivel del mar de 2381 metros, siendo por ello el más alto del país.



Figura 3.21

Vista de la laguna en el cráter del Volcán de Santa Ana

Es el de mayor importancia en el Complejo Volcánico de Santa Ana – Izalco, en el cual se encuentran los siguientes volcanes: Cerro Verde, con 2024 m.s.n.m., constituido por escoria volcánica; Cerro Cangrejo/Astillero, con una altura de 1500 m.s.n.m.; San Marcelino/Cerro Chino, con 1260 y 1323 m.s.n.m., respectivamente; Volcán de Izalco, con 1950 metros de altura sobre el nivel del mar.; Caldera de Coatepeque, en cuyo interior se localiza el lago del mismo nombre, que posee un área de 165 km² y El Conejal, con 1495 m.s.n.m.

El cráter del volcán de Santa Ana tiene un diámetro de aproximadamente 1500 metros y en él se encuentra actualmente una pequeña laguna, cuyas aguas son de color amarillo verdoso debido a su contenido de azufre en suspensión, tal y como se muestra en las siguientes fotografías.



Figura 3.22
Vista panorámica del Volcán de Santa Ana o Ilamatepec



Figura 3.23
Vista del cráter del Volcán de Santa Ana

En tiempos históricos ha estado en actividad a partir del año 1520, manifestándose en seis ocasiones con distintos intervalos de tiempo, siendo la última la ocurrida el 1 de octubre del año 2005, la cual causó la explosión de las paredes internas del cráter, la disminución de la laguna en aproximadamente un 50%, la emisión de cenizas y bloques y la producción de varios flujos de escombros en el sureste y este del volcán.

e. Volcán de Izalco

El volcán de Izalco se localiza en la falda sur del volcán de Santa Ana. Tiene una altura de 1950 m.s.n.m. y es uno de los pocos de América Central que se ha formado en tiempo histórico, ya que de acuerdo a registros históricos, se formó en 1770, año en el que la cima debe haber alcanzado unos 1300 metros sobre el nivel del mar, lo cual indica que es un volcán en crecimiento. En su parte superior presenta un cráter circular con un diámetro de 190 metros, el cual carece de vegetación, lo cual está en concordancia con su corto período de vida.



En nuestro país de enero a marzo predominan los vientos del oeste; abril y mayo son meses de transición, donde los vientos del oeste dan lugar a los que vienen del norte y este; en los meses de junio a octubre predominan los vientos del este, mientras que noviembre y diciembre se consideran meses de transición, en los que predominan los vientos del oeste. Esto indica que en los meses de enero a marzo las tetras caerían al este del volcán y se cubrirían regiones al este; al sur y oeste en abril y mayo, en tanto que serían dañadas las áreas del lado oeste del volcán de junio a octubre y posiblemente las áreas al oeste, norte y este del volcán en noviembre y diciembre.

Cuadro No. 3.19

Dirección Preferencial de los Vientos Volcán de Santa Ana

Meses del año	Vientos Predominantes	Regiones Dañadas
Enero a Marzo	Vientos del Oeste	Al Este del volcán
Abril a Mayo	Vientos del Norte y Este	Al Este, Sur y Oeste del volcán
Junio a Octubre	Vientos del Este	Al costado Oeste del volcán
Noviembre a Diciembre	Vientos del Oeste	Al Oeste, norte y Este del volcán

Fuente: SNET

Los materiales piroclásticos más gruesos como bombas, escorias y lapilli caerían en las cercanías del volcán, en tanto que el material de granulometría fina como cenizas volcánicas puede ser llevado a distancias bastantes considerables del centro de emisión, dependiendo de la dirección que tenga el viento en ese momento, tal como aconteció con la erupción del año 2005.

Los “surges” piroclásticos dan lugar a uno de los fenómenos más peligrosos cuando ocurren erupciones volcánicas explosivas. Esto sucede cuando el magma que está fragmentado, como consecuencia de una explosión estromboliana, contacta con el agua, superficial o subterránea, lo cual hace suponer que esto podría suceder en este volcán por el hecho de que existe una pequeña laguna en el interior del cráter.

Los flujos de lodo o lahares están constituidos por material volcánico fino y agua que por lo común contienen y arrastran grandes bloques. Estos materiales se forman de dos maneras distintas: 1. – Ciertos lahares no tienen relación directa con una actividad volcánica, sino con la movilización de materiales sueltos que están saturados de agua, los cuales descienden por los flancos de un volcán a lo largo de ciertos cauces de ríos o quebradas, como consecuencia de lluvias muy intensas o debido a sismos violentos, lo cual puede resultar en la formación de deslizamientos relacionados con la inestabilidad del edificio volcánico. 2. – Pueden originarse ya sea por la expulsión de magma y agua del volcán, lo cual se considera como un fenómeno hidromagmático o por movilización a causa de la lluvia que arrastra material acumulado en la actividad explosiva sobre las laderas irregulares del cono, que igualmente se canaliza a lo largo de ríos y quebradas.

Sobre la actividad del volcán de Izalco, como se ha mencionado, el volcán de Izalco permanece en suspenso desde el año de 1966, sin presentar en la actualidad ningún indicio de reactivación, lo cual lo hará en un futuro no determinado; sin embargo, lo

único, pero sin la trascendencia que pudiera tener una actividad eruptiva del volcán de Santa Ana o Ilimatepec, a menos que arroje un volumen enorme de cenizas volcánicas o cualquier otro material piroclástico fino.

Resumen

De acuerdo a lo arriba mencionado y al mapa preliminar de Amenazas Volcánicas elaborado por SNET-USGS, al ocurrir una erupción en el complejo volcánico Santa Ana Izalco, la Región del Valle de San Andrés tendría la amenaza de caída de Balísticos, flujos de lava y caída de cenizas, cuyos efectos estarían en función de la dirección y velocidad del viento en el momento del evento. Los municipios que se podría ver afectados son; Armenia, Sacacoyo y Colón.

3.4.3. Cartografía de la susceptibilidad del territorio frente a las amenazas naturales.

En consecuencia de lo anterior, a la hora del presente documento de Diagnóstico sólo es relevante la cartografía a gran escala de la susceptibilidad del territorio frente a los movimientos de ladera. En la siguiente fase de Propuestas Iniciales se considerarán las susceptibilidades a estos movimientos y a inundaciones a escala de detalle, en función de las tendencias de desarrollo que se planteen en el entorno de las ciudades.

Para evaluar la susceptibilidad a deslizamientos en la Región se utilizan como principales condicionantes la litología y el relieve. Para la información sobre litología se cuenta con el mapa geológico realizado por la Misión Geológica Alemana (1974) a una escala de 1:100,000. A efectos de la elaboración del mapa de susceptibilidad a laderas no se utiliza el nombre de la Formación Geológica sino su composición litológica. Quedando establecidas de la siguiente manera las diferentes clases de susceptibilidad cualitativa:

Litologías

- Materiales sedimentarios
- Materiales efusivos básicos –intermedios no friables
- Materiales piroclásticos y epiclásticos volcánicos

Pendientes

- Menor del 15%
- 15 – 30%
- 30 – 50 %
- 50 – 70%
- Mayor del 70%

También se tiene en consideración la existencia de cubierta arbórea o arbustiva, reflejada en el Mapa de Usos del Suelo.

Los criterios utilizados para correlacionar los factores antes mencionados se resumen en el cuadro No. 3.20.

Cuadro no. 3.20
Susceptibilidad por movimientos de ladera en función de los tipos de sustrato litológico existentes en la Región

TIPOS DE SUBSTRATO LITOLÓGICO (según Mapa Geológico de la Misión Alemana, 1974)	GRADO DE SUSCEPTIBILIDAD				
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA O NULA
b2, b3, s5a, s5b, c2, c3	Zonas con pendientes del 50-70% sin cubierta boscosa o arbustiva	Zonas con pendientes del 50-70% sin cubierta boscosa o arbustiva	Zonas con pendientes del 30-50% con pastos naturales o cultivo de granos básicos	Zonas con pendientes del 15-30%	Zonas con pendientes < 15%
Q'f, s4, s3, s2, c1, (litologías susceptibles)	Zonas con pendientes > 50% y sin cubierta boscosa o arbustiva o con pastos naturales o cultivo de granos básicos	Zonas con pendientes del 30-50% y con pastos naturales o cultivo de granos básicos	Zonas con pendientes del 15-30%	Zonas con pendientes < 15%	Zonas llanas

Elaboración propia a partir del PNOTD y Plan de Desarrollo Territorial para las Regiones de La Unión, Morazán, Chalatenango y Cabañas

Se realiza el cruce de estos factores y el resultado son las distintas categorías de susceptibilidad a movimientos de ladera que se expresa en los mapas No. 33 y se presentan con mayor detalle en el Mapa de Amenazas Geológicas, donde además se incluyen las líneas de especial susceptibilidad constituidas por las fallas que aparecen en el Mapa Geológico identificadas en el mapa No.34.

Se observa que las zonas que presentan una mayor susceptibilidad ante los movimientos de ladera, tanto por sus características geológicas como por su cubierta arbórea, son los municipios relacionados con el volcán de San Salvador; Colón y Quezaltepeque. Otra zona susceptible a deslizamientos corresponde a los municipios de Talnique, Jayaque y Tepecoyo relacionados con la Cordillera del Bálsamo y finamente la zona norte de los municipios de Ciudad Arce, San Juan Opico y San Pablo Tacachico.

En cuanto a la especial susceptibilidad a escala local que pueda detectarse en ciertas laderas próximas a núcleos de población, se analizará en la siguiente fase del trabajo, en función de las propuestas o alternativas de desarrollo urbano o infraestructural.



MAPA No.33 SUSCEPTIBILIDAD Y DESLIZAMIENTO



MAPA No.34 ZONAS SUSCEPTIBLES A DESLIZAMIENTOS



Figura 3.25



Figura 3.26



Figura 3.27



Figura 3.28

**Deslizamientos típicos de las laderas de la Región
(Carretera CA-1 entre Colón y Santa Tecla)**

En la Fotografía 3.25, se presenta un deslizamiento en zona con tratamiento previo (Bermas). En La fotografía 3.26 y 3.28 e inferior derecha se presentan deslizamientos típicos de carreteras y en la fotografía 3.27 se presenta un ejemplo de los daños a la infraestructura vial por deslizamientos. Nota. Todas estos taludes ya fueron intervenidos por el gobierno de El Salvador.

4. POTENCIAL TURISTICO

4.1. ANTECEDENTES DEL TURISMO EN EL SALVADOR

- La década de los años 60.

El punto de partida del desarrollo del turismo fue en este período, ya que en este momento es cuando se organiza el turismo de una manera más sistemática y cuando se crearon las instancias oficiales para su promoción.

Es importante señalar que la actividad turística arrancó en un ambiente de relativa bonanza económica, gracias al Programa de Integración Centroamericana que se fortaleció durante este período; contribuyendo de esta manera a un dinamismo diferente de la economía, expandiendo las exportaciones y acarreando cierta modernización.

Los factores principales que permitieron el incremento de esta actividad durante estos años fueron los siguientes:

1. La modernización del transporte.
2. Ampliación y remodelación de la infraestructura vial (caminos, calles, puentes, etc.).
3. Incremento del tráfico aéreo con la construcción del Aeropuerto Internacional de Ilopango.
4. El nacimiento del turismo masivo, cuya onda expansiva alcanzó a toda Centroamérica.
5. La creación del Instituto Salvadoreño de Turismo (ISTU) como instancia gubernamental rectora de la actividad turística.

- La década de los años 70.

Considerada la década de Oro del Turismo en El país, caracterizada por una estabilidad económica y política.

Los hechos más relevantes durante este período, que contribuyeron al desarrollo y consolidación de la Industria turística son:

1. La construcción de cuatro Hoteles en San Salvador: Camino Real, Ritz, Alameda, Terraza y otro en Santa Ana: el Hotel de Montaña Cerro Verde.
2. El incremento de visitantes al país en un 35%, manteniendo una tendencia creciente llegando a un máximo de 293,000 turistas en 1978.
3. La definición de una estrategia de posicionamiento de El Salvador como un destino de: Sol, Arena y Playa.

4. La consolidación de Estrategias de Mercado para impulsar la inserción en el mapa turístico internacional, especialmente buscando el mercado de Estados Unidos.
5. La elaboración de un Plan Maestro de Desarrollo Turístico para promover el desarrollo de la zona costera; tomando como área de impacto: Estero de Jaltepeque y la edificación de varios hoteles en la playa Costa del Sol como: El Pacific Paradise, El Izalco Cabañas Club y el Tesoro Beach que en su momento contaba con categoría de lujo.

Sin embargo, en 1979 fue el comienzo de la crisis política y el clima de violencia que culminó en el estallido de la guerra un año después.

- El turismo durante el conflicto armado (1980 – 1992).

Este período de crisis social, económica y política lleva a borrar del mapa turístico internacional a El Salvador, llevando al olvido el atractivo que en años anteriores representó el país y creando una crisis de estancamiento turístico marcada por:

1. La propaganda internacional de advertencias para no acudir al país por la situación de guerra.
2. Las solicitudes de visas de ingreso sometidas a estricta vigilancia.
3. La afectación de la Industria Hotelera en los primeros años del conflicto armado, aunque mejora posteriormente por las visitas de: embajadores, diplomáticos, reporteros, etc. que venían a las mesas de diálogos, para cubrir los acontecimientos nacionales.

- La paz en El Salvador y el sector turismo.

Después de la firma de los acuerdos de paz en enero de 1992 el “boom” de visitantes fue de gran magnitud y las expectativas acerca de las posibilidades de que El Salvador se convirtiera nuevamente en un destino turístico era optimistas de nuevo.

En 1997, el entorno sociopolítico es cualitativamente diferente del que se vivió durante el conflicto armado. Este fue el momento adecuado para dinamizar y potenciar la actividad relacionada al sector Turismo. La constitución de un nuevo ente rector de la industria, la Corporación Salvadoreña de Turismo (CORSA TUR), podía traer nuevas energías y generar los incentivos necesarios para hacer del turismo nacional un producto de calidad mundial.

- El turismo en la actualidad.

En los últimos años, la actividad turística en El Salvador ha crecido de manera significativa y progresiva.

En el año 2004, el gobierno de turno tomando en consideración la Importancia del Turismo como Estrategia de estado, crea el Ministerio de Turismo, (MITUR), con el Objetivo de posicionar a El Salvador como uno de los mejores destinos de Centroamérica.

Los hechos más relevantes y significativos de esta nueva realidad para el sector turístico marca un paso trascendental en la historia del país y de los municipios y localidades que cuentan con una variedad de Recursos Naturales y Culturales.

Algunos de los puntos más destacados de esta nueva imagen y desarrollo del turismo para el país deben ser:

1. La importancia de desarrollar el turismo como estrategia de Estado.
2. El Salvador goza del privilegio de concentrar muchos atractivos turísticos en un pequeño territorio, sumado a la hospitalidad de su gente.
3. La confianza que han depositado los inversionistas tanto nacionales como extranjeros para hacer del sector turismo uno de los de mayor crecimiento y sostenibilidad en el país.
4. La creación de La Ley de Turismo que permitirá regular la actividad turística, ordenando el crecimiento del sector.
5. La creación del Registro Nacional de Turismo.
6. La generación de un fondo extraordinario para la promoción del turismo, aplicando un pago de parte del usuario de 5% sobre las tarifas diarias de servicio y de \$7.00 por salida de cada persona del país.
7. El fomento y establecimiento de diversos incentivos fiscales que impulsen la inversión tanto nacional como extranjera.

En el año 2007 por primera vez en la historia del turismo en El Salvador, la Organización Mundial del Turismo (OMT), principal organismo rector de este rubro, destaca la labor que se realiza en el país en materia de turismo.

El Barómetro de Estadísticas de Turismo, una de las publicaciones de la OMT, destaca los logros en llegadas internacionales e ingresos captados por la actividad, producto de una apuesta del gobierno y un Plan Nacional de Turismo. “Gracias al Plan Nacional de Turismo 2014 lanzado por El Salvador y enfocado al segmento de negocios y vacaciones, el país Centroamericano, ahora es uno de los mercados de más rápido crecimiento en América Latina”.⁷ La entidad mundial, destacó el Plan y lo calificó de “ambicioso” y un “caso de éxito”.

Tal calificación aparece detallada en la publicación de la OMT correspondiente al primer trimestre del año 2007 denominado Barómetro de Estadísticas de Turismo y hecha pública en agosto de 2007. Este documento es un compendio de datos y

⁷ Organización Mundial de Turismo (OMT).

números que muestran con cifras, porcentajes y análisis, el movimiento de la actividad turística a nivel mundial.

El Plan Nacional de Turismo 2014, implica muchas novedades: se tiene por primera vez un plan en esta área de la actividad nacional que venía siendo tradicionalmente dejada de lado; se configura una estrategia de trabajo con objetivos y mecanismos puestos en perspectiva; se la da arraigo a la nueva Ley de Turismo, que es el primer marco básico regulador en este rubro; y se pone en marcha una apuesta gubernamental claramente ubicada en la línea de las prioridades.

Para esto se desarrolló una Marca País, cuyo objetivo es que ubique en la mente de los turistas potenciales en todo el mundo los atractivos que se ofrecen. “**EL SALVADOR IMPRESIONANTE**” es la **Marca País**, que surge de estudios y trabajos realizados, que determinaron que El Salvador sorprende por ser un país más desarrollado de lo esperado; por su naturaleza impactante y conmovedora; un país donde las cosas funcionan; con instituciones creíbles y de gente trabajadora y emprendedora. En resumen, un país que tiene la capacidad de sorprender.

El país genera confianza, visión de futuro, evolución económica, honestidad, dedicación al trabajo, amabilidad, cordialidad y estabilidad. El Salvador es tierra de oportunidades para los ciudadanos del mundo para invertir, viajar, descubrir y trabajar.⁸

4.2. MODELO CONCEPTUAL UTILIZADO COMO REFERENTE.

El modelo de Planificación Turística seleccionado para el presente estudio es el utilizado por la oficina de planificación turística de Andalucía – España para trabajar el componente de Desarrollo Turístico en la ciudad. Dicho modelo tiene ciertas características similares a los requerimientos del estudio que se está ejecutando.

El modelo utilizado en el proceso pretende:

1. Una visión objetiva y crítica sobre la realidad del turismo en El Valle de San Andrés.
2. Entender las necesidades del territorio y en qué medida la propuesta de turismo contribuirá al desarrollo del mismo.
3. Que éste modelo pueda ser replicado en otras zonas o unidades territoriales del país partiendo de las particularidades de cada una.
4. Integrarse dentro de la estrategia del Plan Nacional de Turismo 2014
5. Entender el impacto que pudiera tener sobre la Región el desarrollo turístico regional

⁸ <http://www.elsalvadorturismo.gob.sv>

El Modelo está estructurado de la siguiente manera:

Parte 1: Diagnóstico

Parte 2: Plan de acción del Programa de Turismo Sostenible.

Parte 3: Plan de seguimiento y evaluación del Programa de Turismo Sostenible.

Parte 4: Plan de difusión del Programa de Turismo Sostenible.

Fuente:
1 Oficina Territorial Turística.
"Programas de Turismo Sostenible."
Andalucía, España.

Es importante tomar en cuenta que cada Modelo de Planificación Turística se aplica de acuerdo a la situación propia de una zona y destino con potencial turístico de acuerdo al inventario de recursos de que disponga. Debemos tener claro que para desarrollar una zona con alto potencial turístico el modelo debe generar las condicionantes necesarias para que su implementación pueda dar los resultados esperados.

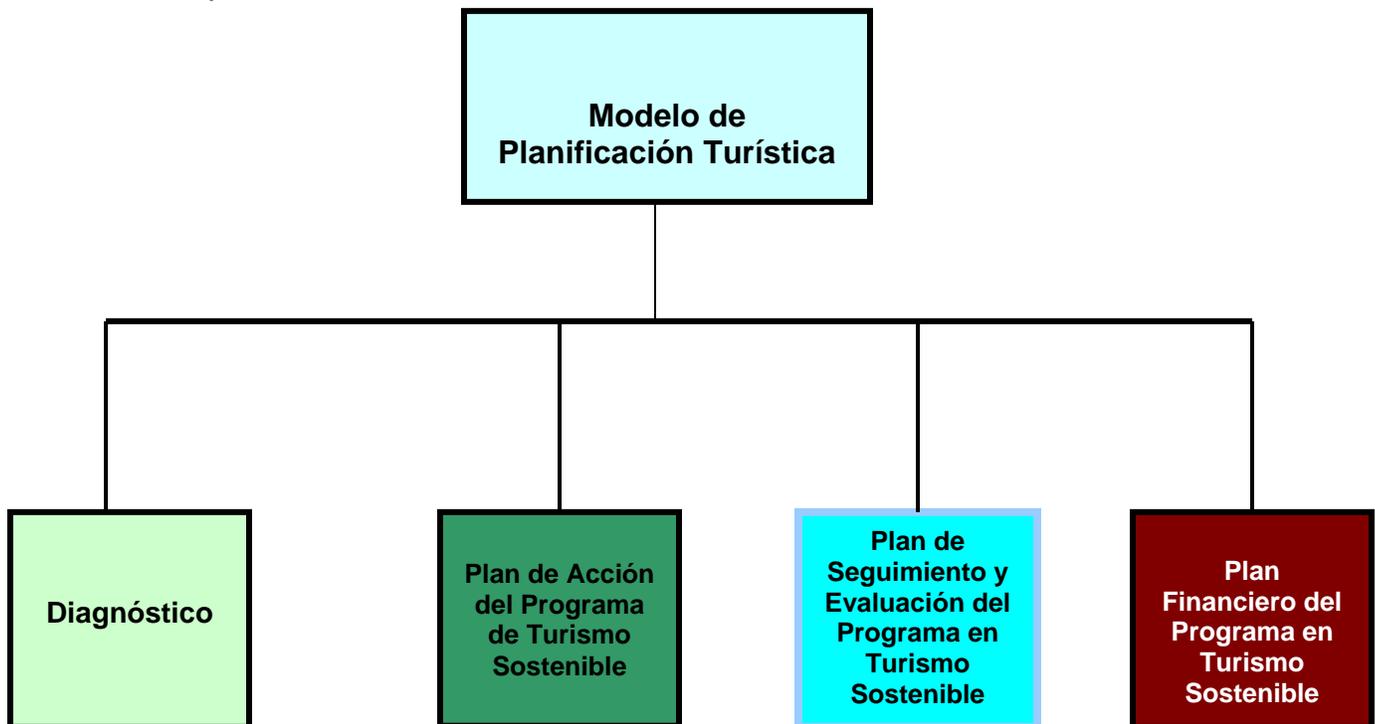
Por tanto, algunos aspectos a considerar dentro de la propuesta según los requerimientos del modelo son:

- Participación social de los involucrados en el proceso de desarrollo.
- Sostenibilidad, Competitividad y Calidad requieren una especial atención dentro del modelo cuando se habla de Turismo y Desarrollo Sostenible.
- La importancia de la conjunción de los tres componentes en Turismo Sostenible: Sustentabilidad Económica, Sustentabilidad Ecológica y Sustentabilidad Sociocultural.
- El involucramiento de la superestructura turística, gobiernos y población local.

Aunque se busca lograr un impacto en términos de turismo para la Región es importante que quede claro el papel que juegan los responsables dentro del mismo para lograr el resultado deseado.

Esquema del Modelo en Mención

Oficina de Planificación Turística
Andalucía – España.



4.3. APROXIMACIÓN ACTUAL DEL TURISMO EN LA REGIÓN

El turismo en la Región del Valle de San Andrés es una oportunidad que está latente dentro de la misma. Por tanto, cada uno de los municipios que conforman el Valle de San Andrés deben ser los Gestores y Promotores de diseñar las Estrategias a partir del análisis de los diferentes escenarios que se presentan en el entorno dinámico de la Región, que contemple las siguientes condiciones:

1. La participación activa de AMUVASAN bajo los principios de coordinación y cooperación de todos los actores involucrados.
2. La necesidad de infraestructura turística en la Región que responda a las necesidades del turista.
3. La generación e implementación de políticas turísticas de carácter territorial.
4. La necesidad de recursos humanos preparados para la actividad.
5. La integración regional de carácter multisectorial.
6. La importancia de una gestión sostenible de los recursos naturales, históricos, socioculturales y patrimoniales de manera tal que se complementen y permitan una diferenciación del producto turístico a ofertar en cada lugar.

7. El componente de la seguridad ciudadana y turística.

Entre los principales atractivos que pueden contribuir de manera significativa al desarrollo turístico del Valle de San Andrés encontramos. Ver mapa No.35):

COMPONENTES TURÍSTICOS

Entre los principales atractivos con mayor potencial turístico que se encuentran dentro de la Región del Valle de San Andrés, son sitios de interés arqueológico, natural y recreativo, entre los cuales destacan:

- Interés Arqueológico: Joya de Cerén, San Andrés, Las Marías,
 - Interés Recreativo: Los Chorros, La Toma de Quezaltepeque, Autódromo El Jabalí
 - Interés Paisajístico: La Laguna de Chanmico.
- Ver mapa No. 35, Turismo dentro de la Región

Sitios Arqueológicos

En la Región del Valle de San Andrés se distinguen tres sitios arqueológicos de primera categoría o primer orden (término introducido por el arqueólogo Stanley Boggs en reconocimiento del significado sobresaliente de ciertos sitios) entre los cuales tenemos: Joya de Cerén, San Andrés, y Las Marías. En la actualidad estas sitios están siendo coadministrados por CONCULTURA y por la Fundación Nacional de Arqueología de El Salvador (FUNDAR), quien constituye el único organismo no gubernamental en el país dedicado a la conservación, protección e investigación de la arqueología salvadoreña. La fundación fue establecida y debidamente legalizada en 1996 por un grupo de ciudadanos salvadoreños, con la participación de arqueólogos de El Salvador, Estados Unidos y otros países, quienes se unieron con el objetivo común de contribuir a la salvaguarda, investigación y difusión del patrimonio arqueológico nacional.

Actualmente FUNDAR emprende la realización de tres proyectos en cooperación con el organismo cultural estatal, el Consejo Nacional para la Cultura y el Arte, CONCULTURA. Los proyectos se tratan de la administración, protección, investigación y desarrollo para visitantes de los siguientes parques arqueológicos:

- Parque Arqueológico Joya de Cerén
- Parque Arqueológico San Andrés
- Parque Arqueológico Cihuatán – Las Marías

Joya de Cerén

Sitio arqueológico que se localiza en las riveras del río Sucio, kilómetro 35 de la carretera que conduce a San Juan Opico, en el Municipio de San Juan Opico, departamento de La Libertad.

Joya de Cerén es el único sitio arqueológico de El Salvador que ha sido reconocido por la UNESCO como Patrimonio Mundial. El sitio se caracteriza por presentar la aldea mejor conservada de Mesoamérica, debido a que fue cubierto en plena vida por una repentina erupción volcánica, brindando así el ejemplo más completo de la vida cotidiana prehispánica.

El sitio fue descubierto por accidente en 1976 durante los trabajos de terracería que se estaban llevando a cabo en el lugar, con objeto de instalar un almacenamiento gubernamental de granos. Los tractores habían dejado la mitad de una vivienda prehispánica, cubierta por ceniza volcánica, expuesta en un paredón; el encargado del proyecto avisó al Departamento de Arqueología de la Administración del Patrimonio Cultural, y el hallazgo fue registrado por técnicos de este antecesor de CONCULTURA. Dos años después, el Arqueólogo Payson Sheets hizo las primeras excavaciones en Joya de Cerén, y luego en 1979-1980 dirigió estudios geofísicos de prospección remota con georadar (radar penetrante de suelos) y otras técnicas para localizar otras estructuras todavía intactas bajo la ceniza en parcelas adyacentes. Reanudando las investigaciones en 1989, Sheets y su equipo han excavado, en totalidad o en parte, 14 estructuras, y la prospección remota sugiere la existencia de muchas más.

Al igual que Tazumal y San Andrés, Joya de Cerén es un sitio de la fase Payu, que probablemente fue producto de un grupo maya. La mayoría de las estructuras son domésticas, con una plataforma de tierra apisonada que sostiene columnas de la misma construcción, con paredes de bahareque y, originalmente, techos de zacate. Se cree que el conjunto doméstico típico estaba formado por tres estructuras: una casa que servía de dormitorio, una bodega y una cocina circular con paredes de caña descubierta. Otras estructuras encontradas hasta el momento incluyen una ramada, un temazcal (baño sauna), una estructura atípica que especulativamente ha sido interpretada como el lugar de trabajo de un chamán, y una estructura masiva que ha sido llamada como casa comunal, pero que se compara favorablemente a la arquitectura residencial de las élites de sitios mayas de tierras bajas. El manto de ceniza también favorece la conservación de restos orgánicos que normalmente no se encuentran en los sitios arqueológicos mesoamericanos. Estos materiales están evidenciados como oquedades en la ceniza, como restos carbonizados o, en casos contados, conservados integralmente por encontrarse en condiciones herméticas. Como ejemplo, esto ha permitido la identificación de alimentos guardados en recipientes o cultivados alrededor de las viviendas.

Ruinas de San Andrés

El sitio arqueológico se encuentra ubicado al oriente del Río Sucio, en el kilómetro 32 de la carretera que conduce a Santa Ana, en el municipio de Ciudad Arce, departamento de La Libertad. Hoy en día, esta región es famosa por su fertilidad, un factor también importante para las comunidades agrícolas que se desarrollaron en



tiempos prehispánicos. Esta circunstancia se refleja en la alta densidad de sitios arqueológicos en el valle, con un número total estimado en unos 350.

San Andrés es uno de los centros prehispánicos más grandes de El Salvador. Habría constituido una capital regional entre los años 600 a 900 d.C. en el periodo Clásico Tardío. Esta antigua comunidad cubría un total de 200 hectáreas o más y consistía en un centro monumental rodeado por una amplia zona residencial común. Se cree que San Andrés llegó a señorear el valle de Zapotitán, y algunas zonas vecinas, como el valle de las Hamacas donde se encuentra San Salvador.

Este mismo lugar vio ocupación humana mucho antes de su apogeo como capital maya. Las investigaciones indican la existencia de un pueblo agrícola desde quizás 900 antes de Cristo hasta alrededor de 420 d.C., cuando la gigantesca erupción de Ilopango causó el abandono de la Región.

Como propietaria de la hacienda San Andrés, la familia Dueñas generosamente avalaba el acceso de sucesivas generaciones de investigadores en el sitio, partiendo en la década de los cuarenta, en donde se realizó un proyecto arqueológico dirigido por John Dimick entre 1939 y 1941, siendo esta la segunda excavación oficial en El Salvador, después de la de Cihuatán. El proyecto de Dimick expuso la mayor parte de la arquitectura hoy visible en el sitio, y practicó restauración con concreto, de manera similar a Tazumal. Se hicieron otras investigaciones menores a finales de los años setenta, y luego a mediados de los noventa. Desde 1939 hasta 1980 San Andrés fue mantenido abierto al público gracias a su propietario, Francisco Dueñas.

Al igual que los demás latifundios de El Salvador, la hacienda San Andrés fue intervenida por el Gobierno bajo la Ley de Reforma Agraria de 1980. El Biólogo Francisco Serrano tuvo la idea verdaderamente brillante de utilizar una cláusula de la Ley de Reforma Agraria para proteger recursos naturales y culturales, ya que ésta daba lugar a que el Gobierno se reservara áreas de interés nacional dentro de las haciendas intervenidas antes de entregar las propiedades a cooperativas. En 1981, Serrano trabajó junto con el Arqueólogo Stanley Boggs para identificar varios sitios arqueológicos dentro de las haciendas, y resultó ser factible “reservar” porciones de tres sitios para futuros parques: San Andrés, Cara Sucia y Quelepa. El subalterno de Boggs, Manuel López, hizo los reconocimientos de campo que fueron necesarios - un trabajo difícil y arriesgado por la situación violenta que se vivía en ese entonces.

La propuesta de reserva para San Andrés originalmente abarcaba alrededor de 120 manzanas (84 hectáreas), incluyendo la zona monumental y algunos montículos esparcidos, además de una buena muestra de la vasta zona residencial del sitio. Esta área representada solo el 4% del área total de la hacienda, por lo cual la reserva no hubiera tenido un impacto papable para la nueva cooperativa de San Andrés. No obstante, la propuesta de Boggs y Serrano fue reducida en mitad. La zona finalmente reservada mide 54 manzanas (38 hectáreas). El Departamento de Arqueología cercó el

área y utilizó una casa (situada en la zona monumental) para museo de sitio y bodega de mantenimiento, y así nació formalmente el Parque Arqueológico San Andrés, el cual fue San Andrés fue declarado Monumento Nacional por la Asamblea Legislativa en el año de 1977.

En 1995 FUNDAR, el Patronato Pro-Patrimonio Cultural, en coordinación con CONCULTURA, puso en marcha un proyecto de desarrollo de parque arqueológico, que incluyó la construcción de un museo, electrificación, caseta de entrada, reforestación y nuevas investigaciones en el sitio.

El centro monumental de San Andrés cuenta con una acrópolis y una plaza colindante. La acrópolis muestra por lo menos cuatro etapas de construcción, de estilo y técnicas directamente comparables a las etapas Clásico Tardías de Tazumal. Al igual que Tazumal, San Andrés es un sitio de la fase Payu, que probablemente pertenecía a la cultura maya.

Se ha realizado pocas excavaciones en la zona residencial de San Andrés, pero se sabe que las casas tenían paredes de bahareque construidas plataformas básicas, y podemos suponer que eran similares a las preservadas en el vecino sitio de Joya de Cerén.

El sitio arqueológico de San Andrés también posee una ocupación colonial. En las excavaciones de sondeo efectuadas antes de la construcción del museo del sitio, se localizó un obraje de añil que fue sepultado por la erupción de El Playón en 1656. Este es el obraje colonial mejor conservado que se conoce, y, gracias a las condiciones anaeróbicas presentadas por las capas “selladas” de lodo de origen volcánico, conservaba objetos de madera.

Las Marías

El sitio arqueológico denominado Las Marías se localiza sobre una meseta adyacente al Río Sucio en el extremo norte del municipio de Quezaltepeque, Departamento de La Libertad.

El sitio fue registrado en 1978 por Manuel López como un sitio pequeño pero importante, ya que se notaba su juego de pelota. En ese momento, la mayor parte del sitio estaba oculto bajo un bosque maduro que lo protegía de los daños causados por la agricultura, y menos de cinco hectáreas del sitio se encontraba visible. En el año de 1980 el proceso de la reforma agraria intervino las tres haciendas donde se ubica el sitio y con los cambios de uso de suelo, se talo la mayor parte del bosque lo que puso al descubierto la verdadera extensión e índole del sitio, conocido popularmente como “Pueblo Viejo”.

Las Marías pertenece a la fase cultural Guazapa, fechada entre el 900 y 1200 d.C.; muestra una concentración de estructuras y una serie de plazas. El centro del sitio está conformado por la pirámide principal (que tiene 8 o 9 metros de altura), un juego de pelota ubicado al norte de la pirámide principal, una serie de pirámides menores (que tienen de 5 ó 6 metros de altura) y una serie de plataformas rectangulares (que tienen 1 ó 2 metros de altura). La arquitectura domestica o residencial se caracteriza por el uso de grandes terrazas cuadradas.

Las Marías es el único sitio arqueológico en El Salvador que tiene una calzada, la cual se extiende desde la plaza mayor y luego corre 500 metros por la zona residencial hasta llegar al borde de la meseta y posiblemente continua con gradas descendiendo hasta la planicie del Río Sucio.

Desde 1999 se da la reapertura en las investigaciones en el sitio y se emprende el Proyecto Cihuatán - Las Marías con la participación de la Fundación Nacional de Arqueología de El Salvador (FUNDAR) y la Universidad Estatal de San Francisco, California, con el apoyo de USAID y la coordinación general de CONCULTURA; continuando los estudios hasta la actualidad.

La Directora del Proyecto Cihuatán-Las Marías es la Dra. Karen Olsen Bruhns, quien ha estado comprometida con la investigación y protección de Cihuatán desde 1977. Los objetivos del proyecto son los siguientes:

- Implementar el manejo integral del Parque Arqueológico Cihuatán.
- Fomentar la creación de un parque arqueológico en Las Marías.
- Avanzar en la investigación arqueológica de Cihuatán y otros sitios en su entorno.
- Lograr la conservación, consolidación y restauración de su arquitectura prehispánica.
- Identificar otros sitios arqueológicos en la región y proceder a su estudio y protección.
- Fomentar la reforestación para recuperar una muestra del bosque tropical seco que antes caracterizaba la zona de Cihuatán.
- Convertir Cihuatán en un destino principal de turismo nacional e internacional, con lo cual se contribuirá a la autosostenibilidad del parque.
- Crear nuevas oportunidades económicas para la población en el entorno del sitio arqueológico Cihuatán.
- Contribuir a la educación pública en cuanto a Cihuatán y la arqueología en general.

Turicentro Los Chorros

Se encuentra localizado a 18 kilómetros al oeste de San Salvador y a seis kilómetros de Santa Tecla en la carretera Panamericana que conduce hacia el occidente del país.

El terreno donde se ubica el turicentro fue vendido en 1956 por María Consuelo de Soundy, al ISTU y el poeta Raúl Contreras fue el que realizó el diseño de las instalaciones que se construyeron en 1957. Es el más pequeño de los 14 turicentros que maneja el ISTU, su principal atractivo es la captación natural del agua de los nacimientos de la Cordillera del Bálsamo; sus aguas son templadas y la cordillera que la rodea inspira a disfrutar de la naturaleza.

Uno de los eventos históricos de mayor relevancia organizados en el lugar fue el desarrollo del evento en traje de baño del concurso internacional Miss Universo de 1975.

Este turicentro tiene cuatro piscinas (tres de las cuales son para adultos y la restante para niños, La más llamativa y profunda está rodeada de enormes peñas y varias caídas de agua), merendero, restaurantes y el "jardín de los poetas", donde se encuentran las cenizas del poeta Raúl Contreras. Otro de los atractivos con los que cuenta el lugar son las grutas excavadas durante su construcción, en las que se halla un hueso probablemente fósil.

Además el lugar ofrece la oportunidad de convivir un poco con la naturaleza, ya que permite caminar por sus veredas y apreciar las diferentes especies de árboles y animales de la zona. Se puede observar gran variedad de pájaros tales como hurracas, pericos, guacalchías, guardabarrancos y otras, además de una variedad de mariposas. Entre las especies arbóreas más representativas se puede apreciar guarumos, huelle de noche, flor de fuego, y otras. Después de los terremotos que sacudieron al país en 2001, el turicentro sufrió daños en varios puntos. Entre los más significativos fue el desbordamiento de tierra y piedras al interior de las piscinas y las fisuras que han debilitado toda la estructura de los muros que rodean al turicentro; razón por la cual en la actualidad se encuentra cerrado al público.

Actualmente ya se cuenta con un diseño del proyecto de reconstrucción del turicentro que consiste en estabilizar el terreno aledaño al lugar, reparar algunas grietas en las piscinas, reforzar otras estructuras y modernizar todas las áreas del terreno.

Toma de Quezaltepeque

El nombre en Nahuatl significa: "Cerro Montaña de Quetzales como también Ciudad Preciosa, Lugar Hermoso". Este Parque natural cuenta con un potencial natural relevante ya que se ubica sobre un manto de lava y permite ver el desarrollo de la vegetación, entre ellos podemos apreciar especies de plantas insectívoras.

Cuenta actualmente con tres piscinas, dos de ellas para adultos en donde se encuentra un moderno tobogán y una para niños, una laguneta artificial en donde puede realizar paseos en lanchas de pedal todo al contacto con la naturaleza, cuenta además con,



cuarenta y ocho cabañas familiares, cuatro merenderos para disfrutar de ricos platos típicos, área de picnic, y para los mas deportistas se dispone dos canchas de básquetbol, una de fútbol; estacionamiento para doscientos cincuenta vehículos. Posee un clima cálido, a 425 m.s.n.m., una vegetación de sucesión secundaria sobre manto de lava; contiene piscinas alimentadas por nacimiento de agua cristalina, 1 moderno tobogán de 1 vuelta, 48 cabañas, vestidores, servicios sanitarios. La Toma de Quezaltepeque es un excelente lugar, para ir pasar un día rodeado de un medio natural lleno de vegetación.

Autodromo El Jabalí

El autódromo internacional "El Jabalí" está ubicado en el Km. 34 de la carretera que conduce de Opico a Quezaltepeque, jurisdicción de Opico, La Libertad. La longitud de la pista es de 3,250 metros, el ancho de la pista en el sector principal es de 12 metros mientras que en las curvas es de 10 metros.

El domingo 18 de febrero de 1979 puede ser un día más en la memoria de algunos salvadoreños, sin embargo, para los aficionados al motor, pasó a ser una fecha clave de la historia automotriz, ese día, cientos de personas fueron testigos de la inauguración del autódromo El Jabalí, el que por excelencia es el escenario del deporte de los motores y casa de la velocidad.

La construcción del autódromo fue el resultado de los esfuerzos de varios pioneros del automovilismo de aquel entonces, además de la inversión privada que fue pieza clave en la inversión para llevar a cabo el proyecto que tuvo un costo de 1, 600,000 dólares.

El Autodromo El Jabalí fue construido bajo un terreno totalmente cultivable, se necesitó de la movilización de grandes cantidades de tierra, para el día de la inauguración, la pista tenía una longitud de 3.7 kilómetros, prevista para reunir todas las condiciones que la Federación Internacional de Automovilismo (FIA) exigía.

A pesar de todos los sucesos vividos, el autódromo siempre ha desarrollado sus actividades y contrario a las otras pistas Centroamericanas nunca ha cerrado sus puertas.

En la actualidad, la pista salvadoreña es considerada por varios pilotos como la mejor de la región convirtiéndola por excelencia en el máximo escenario del automovilismo Centroamericano.

A pesar de que ya se han edificado pistas en países vecinos, la de El Salvador tiene características inigualables como la dificultad de sus curvas y el tramo recto más largo de toda Centroamérica, cambios de altura, la combinación de curvas muy técnicas y rápidas, sumando a frenadas en bajada y curva, y el calor del ambiente volcánico, la hacen ser un verdadero reto para el piloto y el carro; y lo convierten en un atractivo

turístico y competitivo tanto para pilotos Nacionales como para extranjeros.

Esta variedad de componentes diversos localizados en la Región, son muestra de que si se le apuesta al turismo dentro de la zona se puede potencializar el desarrollo por etapas que contribuya al desplazamiento turístico hacia los diferentes atractivos existentes, donde el mayor porcentaje se concentra en el centro del Valle.

Laguna Chanmico

Ubicada en el cantón Chanmico, del municipio de San Juan Opico, departamento de la Libertad con una extensión de 318 Mz de las cuales se define un área de 39 Mz declaradas como área de reserva a ser traspasadas al CENREN.

Laguna de Chanmico con el Bosque de Galería situado a su alrededor, incluyendo El Resumidero situado al oriente de la laguna y que es el sistema que la alimenta que actualmente está constituido por pastizal.

La laguna de Chamico ubicada en el Cantón Chamico, tiene una extensión de 318 Mz, de las cuales se define un área de 39 Mz declaradas como área de reserva a ser traspasadas al CENREN. El bosque asociado a Chanmico tiene una enorme diversidad, a la que se añade la correspondiente a las propias aguas. Tanto en la Laguna de Chanmico como Laguna Caldera, existen unidades o puntos singulares e hitos paisajísticos que pueden convertirse en centros de atractivo turístico. En ambas existen relictos de bosques autóctonos. Por sus características excepcionales, tanto paisajísticas como por su enorme potencial de desarrollo turístico, la Laguna se convierte en un elemento natural importante para el desarrollo económico futuro de la Región.

RUTA TURÍSTICA EN FUNCIONAMIENTO

La principal ruta turística en funcionamiento es:

La Ruta Precolombina: Joya de Cerén, Tazumal. (mostrada en el mapa de turismo de la Región Valle de San Andrés)

La comunicación vial que conduce a esta ruta turística es por la carretera CA-1, donde tiene recorrido la ruta arqueológica. El estado actual de estas vías se profundiza en el volumen segundo de este informe en lo referente a infraestructura vial. Nota ver mapa No. 7.6 Condición de carreteras de la Región Valle de San Andrés.

TOUR OPERADORES

En la actualidad, según los registros de CORSATUR, 18 compañías están manejando turistas en El Salvador

En términos reales, el volumen relevante del negocio de los “tours” en El Salvador se reparte entre unas nueve compañías, el resto no tiene una participación significativa.

Los que llevan el liderazgo, en todo caso, tampoco captan muchos clientes y sus niveles de facturación son modestos. Por citar ejemplos, una de las empresas más exitosas, reconoce movilizar 960 pasajeros al año, y otra de las aventajadas atiende a 400. Se trata de un ramo poco relevante y subdesarrollado.

Los operadores registrados son de nacionalidad salvadoreña y muchos son producto de la diversificación de otras empresas. Así, Salvador Tours es propiedad de los dueños del club de playa Fisherman’s, Set Adven-Tours fue creada por Tropic Rent-a-Car, RPC pertenece a Copa Airlines, por ejemplo. Las oficinas de las compañías se concentran en San Salvador.

La especialización es muy escasa entre las empresas. Ríos Tropicales, un operador con una orientación muy definida hacia el turismo de aventura localizado en Costa Rica, pero de capital salvadoreño, tuvo que cerrar sus oficinas en San Salvador por falta de demanda. Set Adven-Tours, organizadora hasta hace poco de viajes en vehículos todo terreno por la **Ruta Maya**, esta es otra empresa que ha visto frustrada su vocación por la aventura al no contar con un mercado suficiente.

Los paquetes que está ofreciendo a la Región se dirigen a un escaso segmento de clientes:

Las ruinas arqueológicas y lugares panorámicos son los que más aceptación tienen. En el siguiente cuadro se muestra el principal tours que el turista puede adquirir en la Región con sus tarifas aproximadas.

La excelencia en el servicio viene dada por la calidad de los guías y de la infraestructura de transportes utilizada. El perfil promedio de un guía turístico es una persona con conocimientos culturales amplios del país y sus atractivos turísticos, que puede hablar con fluidez uno o dos idiomas diferentes del español. No son técnicos especialistas en un área determinada (como ecología, geología o arqueología) y su formación en turismo ha sido adquirida empíricamente. El número actual de guías es insuficiente para atender simultáneamente un grupo grande de turistas.

A continuación, se presenta un bosquejo de la situación turística de los centros arqueológicos ubicados en la Región:

- Los Sitios Arqueológicos Joya de Cerén y San Andrés están entre los lugares más visitados del país.
- La mayoría de los visitantes son nacionales (individuales, familias y grupos escolares); el turismo internacional está creciendo y podría hacerlo más si

CORTASUR promociona más a El Salvador por medio de la Organización Mundo Maya.

- Se encuentran próximos a la capital y su acceso en automóvil es fácil y rápido.
- Hay comunidades cercanas donde se ofrecen servicios modestos como comedores. No obstante, existe la posibilidad de mejorarlos y fomentar el desarrollo de facilidades como hoteles, ventas de artesanías y otros.
- En San Andrés se está construyendo el primer parque recreativo-educativo con potencial turístico donde además de albergar el Museo Interpretativo, se incluirá un estacionamiento, un edificio administrativo, un vestíbulo, una sala de proyección, un anfiteatro, una cafetería y una tienda de artículos artesanales.
- Seis guías trabajan en Joya de Cerén, de los cuales tres hablan bien inglés. Todos tienen título de bachiller y han recibido cursos de formación en Concultura. En su mayoría, les falta experiencia de trato con turistas extranjeros.
- Los centros arqueológicos cuentan con servicios básicos: agua, luz y teléfono (exclusivo para las oficinas de la institución), caseta de cobro y estacionamiento.
- Estos servicios resultan ser insuficientes para atender a un público más numeroso.
- Joya de Cerén cuenta, además, con cafetería, área de descanso y recreo, y un folleto informativo breve del descubrimiento y otras características del sitio. También, está habilitado para el público un modesto museo interpretativo de carácter arqueológico y senderos que poco orientan a sus visitantes.
- Joya de Cerén es el único de los tres que tiene un plan de manejo del área. Al ser declarado el sitio Joya de Cerén por la UNESCO como “Patrimonio de la Humanidad”, aumentan las posibilidades de conseguir ayuda técnica y financiera para adecuar la protección y manejo de este importante yacimiento arqueológico.
- Muchos terrenos dentro de las zonas arqueológicas son de propiedad privada. Por los altos costos financieros y sociales no es factible adquirir todos los terrenos.
- Aunque el Ministerio de Educación cuenta con legislación para proteger los bienes culturales salvadoreños por medio de la Dirección Nacional de Patrimonio Cultural, en el caso de los vestigios arqueológicos no se cuenta con presupuesto para llevar a cabo medidas de protección y conservación, por lo cual se debe buscar financiamiento y asistencia técnica para la implementación de estas medidas.
- Los restos arqueológicos son frágiles y susceptibles a daños por el desgaste físico que provocan los mismos visitantes, por lo cual se requiere implementar y ampliar medidas para la adecuada protección, consolidación y conservación.
- Existe insuficiente personal capacitado para manejar los proyectos, se requiere más técnicos en arqueología, conservación, guías, personal de administración, vigilancia y mantenimiento.

4.4. RESUMEN POR UNIDADES TERRITORIALES DE DIAGNOSTICO

Cada una de las Unidades Territoriales presenta características muy particulares en cuanto a la existencia de recursos turísticos, ya que no existen en todas, y el mayor porcentaje de atractivos identificados se localizan en el centro del Valle. En el cuadro siguiente se puede apreciar la distribución y existencia de Recursos Turísticos Existentes.

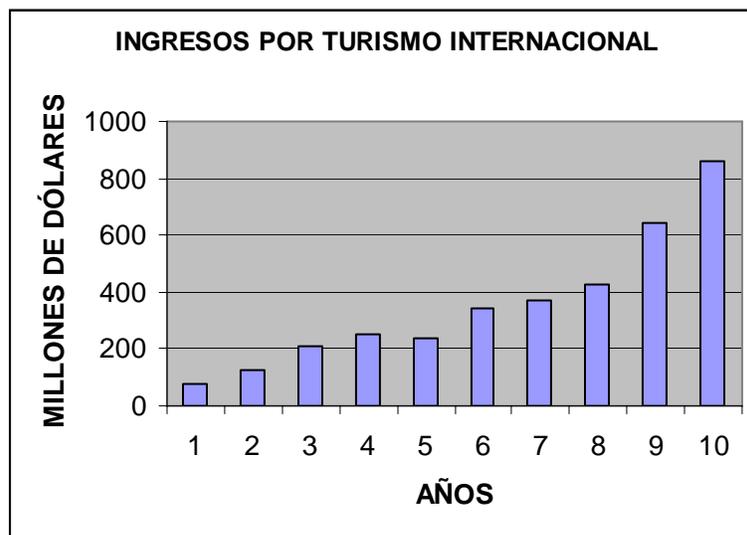
UNIDAD TERRITORIAL	Nombre del Recurso	Tipo de Recurso	Localización
UTD 1 San Pablo Tacachico San Matías Norte de Quezaltepeque Norte de San Juan Opico	Tradición artesanal	Cultural	En los cuatro municipios
	Iglesias coloniales	Cultural	Centro Histórico de San Juan Opico
	Alfarería	Cultural	En los cuatro municipios
	Joya de Cerén	Cultural	Carretera a San Juan Opico
	Ruinas de San Andrés	Cultural	Carretera a Santa Ana
	Volcán Laguna Caldera	Natural	San Juan Opico.
UTD 2 Colón Armenia Ciudad Arce Sacacoyo Sur de San Juan Opico Sur de Quezaltepeque	Autódromo el Jabalí	Recreativo	Carretera
	Toma de Quezaltepeque	Natural	Quezaltepeque
	Cerro Ojo de Agua	Natural	Quezaltepeque
	Laguna de Chanmico	Natural	Cantón Sitio del Niño
	Iglesias coloniales	Natural	San Juan Opico, Sacacoyo, Tepecoyo, Armenia, Jayaque.
	Tradición artesanal	Cultural	
	Las Marías	Cultural	Extremo norte de Quezaltepeque
	Volcán el Playón	Natural	Colón
Los Chorros	Natural	Colón	
UT3 Tepocoyo Jayaque Talnique	Corredor Natural Cordillera del Bálsamo	Natural	Cordillera del Bálsamo
	Zonas cafetaleras	Natural	Cordillera del Bálsamo
	Tradición artesanal	Cultural	Jayaque, Tepecoyo.
	Tradición precolombina	Cultural	Jayaque y Tepecoyo
	Alfarería	Cultural	En los municipios.
Iglesias coloniales	Cultural	Tepecoyo, Jayaque, Talnique.	

Fuente: Elaboración propia, datos tomados de CORSATUR

4.5. ASPECTOS ECONÓMICOS DEL TURISMO EN LA REGIÓN

Generación de ingresos

A escala regional, el turismo se perfila como una actividad económica con amplio potencial de auge. En primer lugar, desde el punto de vista de la generación de ingresos. En los últimos diez años (1997-2006), el monto de ingresos turísticos pasa de \$74.7 millones en 1997 a \$862.3 millones en 2006, lo que significa un incremento de \$787.6 millones, tal como se muestra en la gráfica siguiente:



Si bien los ingresos turísticos muestran un comportamiento fluctuante, a lo largo de esos 10 años registran una tasa de crecimiento promedio anual del 33.7%. En este sentido, con respecto a otros sectores de la economía nacional el turismo sobresale por su trayectoria dinámica. Tal como se aprecia en la gráfica anterior, a partir de 2002 los ingresos del turismo muestran una sostenida tendencia al alza.

A su vez, esa tendencia expansiva se refleja en la contribución del Turismo al Producto Interno Bruto. Así, en 1997 los ingresos turísticos apenas representaban el 0.7% del Producto Interno Bruto, en tanto que en 2006 dicha participación se incrementa al 4.6%.

Por supuesto, los ingresos del turismo evolucionan al tenor del creciente flujo de la llegada de turistas y excursionistas, especialmente del primer grupo tal como se presenta a continuación:

Cuadro no. 3.21
LLEGADAS DE TURISTAS Y EXCURSIONISTAS

Años	Turistas	Excursionistas
2002	950 597	86 504
2003	857 378	78 021
2004	966 426	78 509
2005	1 154 386	179 044
2006	1 257 962	222 434

Fuente: CORSATUR, *Boletín estadístico 2006*.

Generación de divisas

En comparación a los ingresos de divisas de los productos tradicionales de exportación, los ingresos turísticos exceden en una apreciable cuantía a los rubros café, azúcar y camarón, tal como se presenta a continuación:

Cuadro no. 3.22
INGRESOS DE TURISMO, CAFÉ, AZÚCAR Y CAMARÓN
(millones de dólares)

RUBROS	2002	2003	2004	2005	2006
Turismo	342.2	372.9	424.7	644.2	862.3
Café	106.9	105.4	123.4	163.6	188.7
Azúcar	44.4	46.6	37.2	66.6	71.7
Camarón	9.5	10.8	5.0	2.9	2.4

Fuente: CORSATUR

La creciente importancia del turismo como fuente generadora de divisas para el país, se destaca en comparación a las principales partidas de ingresos de divisas, tal como se presenta a continuación:

Cuadro no. 3.23
INGRESO DE DIVISAS SEGÚN
RUBROS DE CUENTA CORRIENTE (2005)
(Millones de dólares)

RUBROS	Monto
Exportaciones	2 627.4
Transferencias Corrientes	2 132.7
Turismo	644.2
Servicios	419.0
Renta	112.1

Fuente: CORSATUR, *Boletín estadístico 2006*.

Desde 1998 hasta 2004, el turismo ha ocupado el 5° lugar entre los principales rubros generadores e divisas y en 2005, pasa ocupar el tercer lugar con un monto de ingresos por \$644.2 millones, después del total de exportaciones y transferencias corrientes (donativos y remesas).

Generación de empleo

En cuanto a la generación de empleo, en 2005 el sector turismo reporta 58,564 empleos directos según la distribución siguiente:

Cuadro no. 3.24
Generación de Empleos

ACTIVIDADES	Plazas	%
Restaurantes, bares y discotecas	40 141	68.5
Transporte de pasajeros	10 293	17.6
Hoteles	4 988	8.5
Agencias de viajes	2 262	3.9
Transporte regular vía aérea	880	1.5
TOTALES	58 564	100.0

Fuente: CORSATUR, *Boletín estadístico 2006*.

Paralelamente, se estiman cerca de 140 mil empleos indirectos asociados al turismo, asumiendo una relación de 3 a 1 entre empleos indirectos y directos.

En suma, el turismo representa una actividad con potencial para contribuir a dinamizar la economía salvadoreña. En perspectiva, se presentan dos condiciones favorables: Primero, el dinamismo y la creciente importancia del sector --como fuente generadora de empleos, ingresos y divisas --durante los últimos años y segundo, el decidido apoyo y esfuerzo oficial a esta actividad. El Salvador ya cuenta con un Plan Nacional de Turismo y una Estrategia para su desarrollo.

En ese contexto, la Región del Valle de San Andrés presenta el potencial para impulsar proyectos de desarrollo turístico rural, ecoturismo y recreacional, para complementar el turismo arqueológico en Joya de Cerén y San Andrés, así como al turismo recreativo de los sitios más importantes como Los Chorros, La Toma, El Jabalí y Laguna de Chanmico.

4.6. CONCLUSIONES

- El Valle de San Andrés tiene cuenta con un potencial turístico Precolombino que le da la Identidad a la zona.
- Los municipios que tienen vocación o historia precolombina son parte del componente cultural que se debe rescatar.
- No existe mucha infraestructura de servicios turísticos dentro de la zona acorde a las necesidades del turista.
- No existen programas de desarrollo turístico estructurados ni planificados para potencializar la zona.
- Actualmente en la Región se encuentran amenazas como lo son la inseguridad, ocasionada por la alta delincuencia, que opera en la Región por lo que se ve la necesidad latente de la seguridad dentro de los diferentes municipios que conforman la Región.
- El desarrollo que se puede hacer de algunas zonas con vocación cafetalera hacia un turismo ecológico.



Figura 4.25 La Iglesia Colonial de San Juan Opico forma parte del centro histórico del Municipio



Figura 4.26 Parque Principal de la Ciudad de Opico



Figura 4.27 Parque Central del municipio de Quezaltepeque



Figura 4.28 Iglesia ubicada en el Municipio de Armenia



Figura 4.29 Iglesia Parroquial Municipio de Sacacoyo



Figura 4.30 Iglesia Parroquial Municipio de Jayaque



Figura.4.31 Muestra las escalinatas del templo. Sitio Arqueológico San Andrés



Figura 4.32 Vista panorámica de uno de los templos del Sitio Arqueológico San Andrés



Figura 4.33 Estructura 11 del Sitio Arqueológico Joya de Cerén, Nombrado Patrimonio de la Humanidad por La UNESCO



Figura 4.34 Estructura 10 Sitio Arqueológico Joya de Cerén



Figura 4.35 Panorámica de la Piscina principal del Balneario La Toma de Quezaltepeque, ubicado en el municipio del mismo nombre.



Figura 4.36 Balneario La Toma de Quezaltepeque.



MAPA No.35 TURISMO DENTRO DE LA REGIÓN



ANEXOS