

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



**DIAGNOSTICO DEL USO HIDRICO DE LA CUENCA DEL RÍO MOTAGUA EN
LOS MUNICIPIOS DE SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN, SAN CRISTÓBAL
ACASAGUASTLÁN Y EL JÍCARO, DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO,
GUATEMALA**

Informe de Tesis

Presentado por
Maritza Raquel Aguirre Córdón

Para optar el título de
Bióloga

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

Guatemala, enero del 2003

DL
06
T(946)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO:	M.Sc. Gerardo Leonel Arroyo Catalán
SECRETARIA:	Licda. Jannette Magaly Sandoval de Cardona
VOCAL I:	Licda. Gloria Elizabeth Navas Escobedo
VOCAL II:	Lic. Juan Francisco Pérez Sabino
VOCAL III:	Dr. Federico Adolfo Richter Martínez
VOCAL IV:	Br. Jorge José García Polo
VOCAL V:	Br. Liza Leonor Carranza Jui

AGRADECIMIENTOS

Dra. Geraldine Grajeda Bradna, MSc, Mae.

Por su valiosa asesoría y colaboración prestada para la realización de este trabajo.

Ing. Henry Ortíz
Delegado del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales-MARN-, El Progreso.

Por su apoyo para desarrollar esta investigación.

Pobladores de las diecisiete comunidades entrevistadas.

Por su cooperación.

M.Sc. Javier Rivas

Por su colaboración en la revisión de este trabajo de tesis

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Porque ha sido su voluntad.

MIS PADRES

Mario Esteban Aguirre y Marta Cordón de Aguirre
por su amor y apoyo.

MIS HERMANOS

Diana Gabriela[†], Juan José y Mario David Aguirre
Cordón, por su cariño y apoyo.

MIS ABUELITOS

Presentes y ausentes por sus enseñanzas.

MIS TÍOS Y TÍAS

Con mucho cariño y respeto. En especial a tía Hilda,
tía Tere y Elvia.

PRIMOS Y SOBRINOS

Que este logro sea ejemplo de perseverancia y
dedicación, en especial a Tono, Lesly, Paola, Claudia,
Victoria, Cristo, Sandrita, Alexa y Diana.

MIS AMIGOS Y AMIGAS

No importa donde vivan, que camino recorran, hacia donde los conduzca aquello que anhelan. Siempre éxitos.

**UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE
GUATEMALA**

Alma Mater a cuyo desarrollo espero poder aportar con los frutos de mi vida profesional.

TODO AQUEL

Que para bien o mal se ha cruzado en mi camino, moldeando mi carácter.

INDICE

I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCIÓN	3
III. ANTECEDENTES	4
III.1 Descripción del área de estudio	4
III.1.1 Cuenca del río Motagua	4
III.1.2 Área de estudio	4
III.1.3 Investigaciones previas	7
IV. JUSTIFICACIÓN	9
V. OBJETIVOS	11
V.1 General	11
V.2 Específicos	11
VI. MATERIALES Y MÉTODOS	12
VI.1 Universo de Trabajo	12
VI.2 Diseño de Investigación	12
VI.2.1 Muestra y diseño de muestreo	12
VI.2.2 Análisis de resultados	12
VI.3 Materiales y Equipo	13
VI.4 Método	13
VI.4.1 Variables	14
VI.4.2 Calidad de Agua	20
VII. RESULTADOS	21
VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS	39
IX. CONCLUSIONES	47
X. RECOMENDACIONES	48
XI. REFERENCIAS	49

XII.	ANEXOS	51
XII.1	GLOSARIO	51
XII.2	ABREVIATURAS	53
XII.3	GUÍAS DE TRABAJO	54
XII.4	BOLETAS DE INFORMACIÓN DE LOS POBLADOS RIBEREÑOS	55

INDICE DE ILUSTRACIONES

MAPAS

1	Río Motagua	5
2	Área de estudio, municipio de San Agustín Acasaguastlán, San Cristóbal Acasaguastlán y El Jícaro, departamento de El Progreso Guatemala	6
3	Poblaciones ribereñas del área de estudio	22

FIGURAS

1	Basura a orilla del río, El Jícaro	25
2	Desagüe Paso de los Jalapas	25
3	Desagüe El Jícaro	25
4	Planta de tratamiento de aguas, El Rancho	26
5	Planta de tratamiento de aguas, El Rancho	26
6	Pesca	27
7	Recreación	27
8	Uso doméstico	28
9	Extracción artesanal de arena y grava	28
10	Extracción mecánica de arena y grava	29
11	Unidad de riego Palo Amontonado	29
12	Unidad de riego El Rancho – El Jícaro	30

13	Canal de riego EL Rancho – El Júcaro	30
14	Unidad de riego San Cristóbal, maquinaria	31

CUADROS

1	Poblados Ribereños	21
2	Demografía de poblados ribereños	23
3	Demografía de El Progreso	23
4	Servicios	24
5	Cuenca del río Motagua	32
6	Parámetros físicos del agua del río Motagua	33
7	Parámetros que influyen en el desarrollo del ecosistema acuático	34
8	Parámetros tóxicos	34
9	Metales y Minerales	35
10	Metales y Minerales	35
11	Problemas ambientales de origen antrópico	36
12	promedio del % de los muestreos arriba LMP-OMS	38

GRAFICA

1	Causas principales de morbilidad, El Rancho	37
---	---	----

I. RESUMEN

A través de la historia, el agua y sus fuentes de obtención han sido elementos indispensables en el desarrollo de los pueblos. Sea para consumo, riego, transporte y recreación es imposible vivir sin agua. La explotación sin control y la falta de información y conciencia acerca de la contaminación, han provocado que el ser humano ocasione serios daños en el ecosistema de los cuerpos de agua llegando incluso a perderlos.

En Guatemala se cuenta con varios cuerpos de agua en peligro debido a las actividades hombre-naturaleza que se llevan a cabo en sus cuencas. Uno de ellos es el río Motagua, el más largo del país. En su paso por el departamento de El Progreso, entre los Municipios que se sirven del río son: San Agustín Acasaguastlán, El Júcaro y San Cristóbal Acasaguastlán. En el presente trabajo se hizo un diagnóstico del uso hídrico que se le da a la cuenca del río Motagua en los diecisiete poblados que tienen relación directa con dicha cuenca.

Las principales actividades que afectan al río Motagua son:

- Extracción de agua para riego: esta se realiza en tres poblaciones de forma mecanizada. En las unidades de San Cristóbal y Palo Amontonado por medio de bombas se extrae aproximadamente 4,000,000 gpm. En la unidad de riego de El Rancho El Júcaro no se tiene mediciones del caudal de extracción, ya que esta se hace por gravedad a través de canales. Pero se estima que sirve de riego para 858 hectarias (600 manzanas) de tierra.
- Descarga de aguas negras: hay cinco poblados que cuentan con sistema de drenaje: El Rancho, El Júcaro, El Paso de los Jalapas, San Cristóbal y Manzanal, estas aguas negras se descargan sin tratamiento previo directo al río, provocando un deterioro en la calidad del agua aumentando los niveles de DBO, DQO, Niquel, Cobre, Plomo, Cianuro etc.
- Uso doméstico: aunque en todos los poblados se cuenta con sistema de agua potable, esta es deficiente, por lo que los poblados siguen sirviéndose del agua del río para fines domésticos como son: lavado de ropa e higiene personal.
- Extracción de materiales para construcción: en El Rancho se efectúan extracciones de arena y grava de forma artesanal. Esto aparentemente no provoca mayor impacto en la cuenca. Sin embargo, en Piedra Parada hay maquinaria extrayendo a gran escala, sin ninguna evaluación de impacto ambiental que se propiciará al área, pudiendo debilitar la cuenca y haciéndola vulnerable a inundaciones.

- Depósitos de basura: en todos los poblados se observó a orillas del río grandes acumulaciones de basura orgánica e inorgánica; la falta de rellenos sanitarios y de un sistema adecuado de recolección y disposición de desechos, hace que la gente los vierta al río.

Todas estas actividades que afectan el río, repercuten a su vez en las poblaciones ribereñas; la disminución del caudal y el incremento en la contaminación hacen más escasa la pesca, se pierden cosechas, el río se vuelve inatractivo para las actividades recreativas y aunque no existe un estudio epidemiológico ambiente – salud, los puestos de salud de las poblaciones ribereñas indican que la mayoría de enfermedades se deben a las condiciones insalubres derivadas de la contaminación del ambiente físico.

II. INTRODUCCIÓN

El uso excesivo de los recursos hídricos, la contaminación, la deforestación, el crecimiento demográfico y el incremento de la frontera agrícola, provocan graves amenazas al funcionamiento de los ecosistemas de agua dulce y de su diversidad biológica, las cuales afectan el bienestar humano.

En Centroamérica, Guatemala presenta el mayor número de cuerpos de agua continentales. Uno de estos cuerpos es el río Motagua, que con una extensión de 486.55 km es el más largo del país. Desde su nacimiento en el departamento del Quiché, atraviesa siete departamentos que son: Quiché, Chimaltenango, Guatemala, Baja Verapaz, El Progreso, Zacapa e Izabal, desembocando en el Océano Atlántico. (UICN 1999, INSIVUMEH)

En su recorrido el río Motagua es afectado por fuerzas naturales y principalmente por acciones humanas. En los municipios de San Agustín Acasaguastlán, El Jicaro y San Cristóbal Acasaguastlán – El Progreso, el río es afectado principalmente por la extracción de agua para fines de riego, debido a lo árido de la región y a su baja precipitación pluvial que en el 2001 fue de 706.8 mm. contra 3,480.6 mm en Izabal. (INSIVUMEH) Además, la cuenca se ve muy afectada por la contaminación por desechos sólidos y líquidos. Los diecisiete poblados ribereños utilizan las orillas como basureros, y no hay tratamiento para las aguas negras, las cuales se descargan directamente al río, lo cual, en ambos casos provoca la destrucción del ecosistema acuático, paisaje natural, incidencia de enfermedades y pérdidas en la agricultura.

Las amenazas a la cuenca del río Motagua, la falta de información acerca de los usos que se le da y la calidad del agua, hicieron necesario la realización de éste estudio.

III. ANTECEDENTES

III.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

III.1.1 CUENCA DEL RÍO MOTAGUA

La cuenca del río Motagua se encuentra ubicada entre los paralelos 14° 28' y 15° 50' de latitud norte y los meridianos 88° 15' y 91° 15' de longitud oeste. (ver mapa No. 1)

La cuenca presenta forma alargada, extendiéndose de oeste a este, siendo la parte este la más irregular; la región central guarda cierta uniformidad en su extensión teniendo un ancho promedio de 52 kilómetros aproximadamente (Basterrechea 1985). La cuenca tiene una longitud de 486.55 kms y su cuenca tiene un área de 12,670 km², pertenece a la vertiente del Atlántico o Vertiente del Mar de las Antillas (INSIVUMEH sin año).

La cuenca está delimitada al norte del río Motagua por la Sierra de Chuacus (2,478msnm), la Sierra de las Minas (2,444 msnm) y las montañas del Mico y al sur por la montaña Espíritu Santo (Basterrechea 1985).

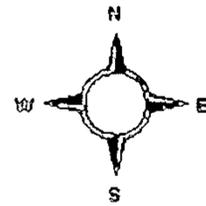
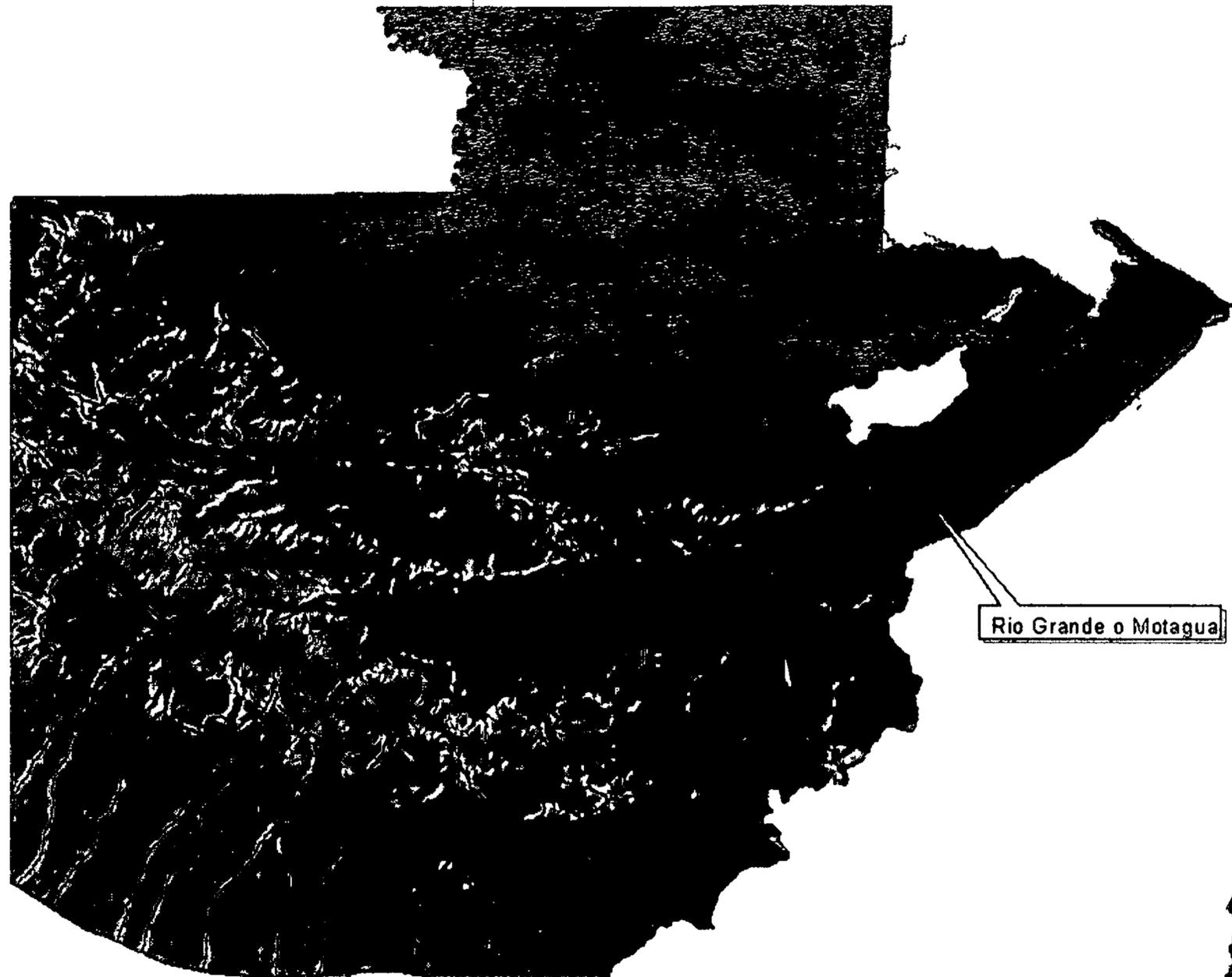
El río Motagua atraviesa siete departamentos de la República de Guatemala, siendo estos Quiche (donde nace), Chimaltenango, Guatemala, Baja Verapaz, Progreso, Zacapa e Izabal, desembocando al Atlántico.

III.1.2 ÁREA DE ESTUDIO

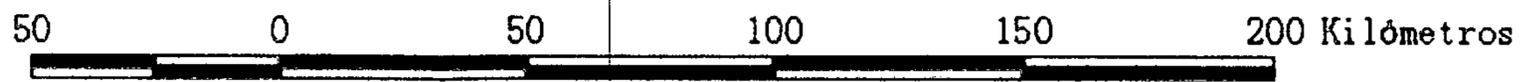
El área de estudio incluye un recorrido de 27 kms² del río Motagua en los Municipios de San Agustín Acasaguastlán, San Cristóbal Acasaguastlán y El Jicaro departamento de El Progreso, Guatemala. (mapa No. 2)

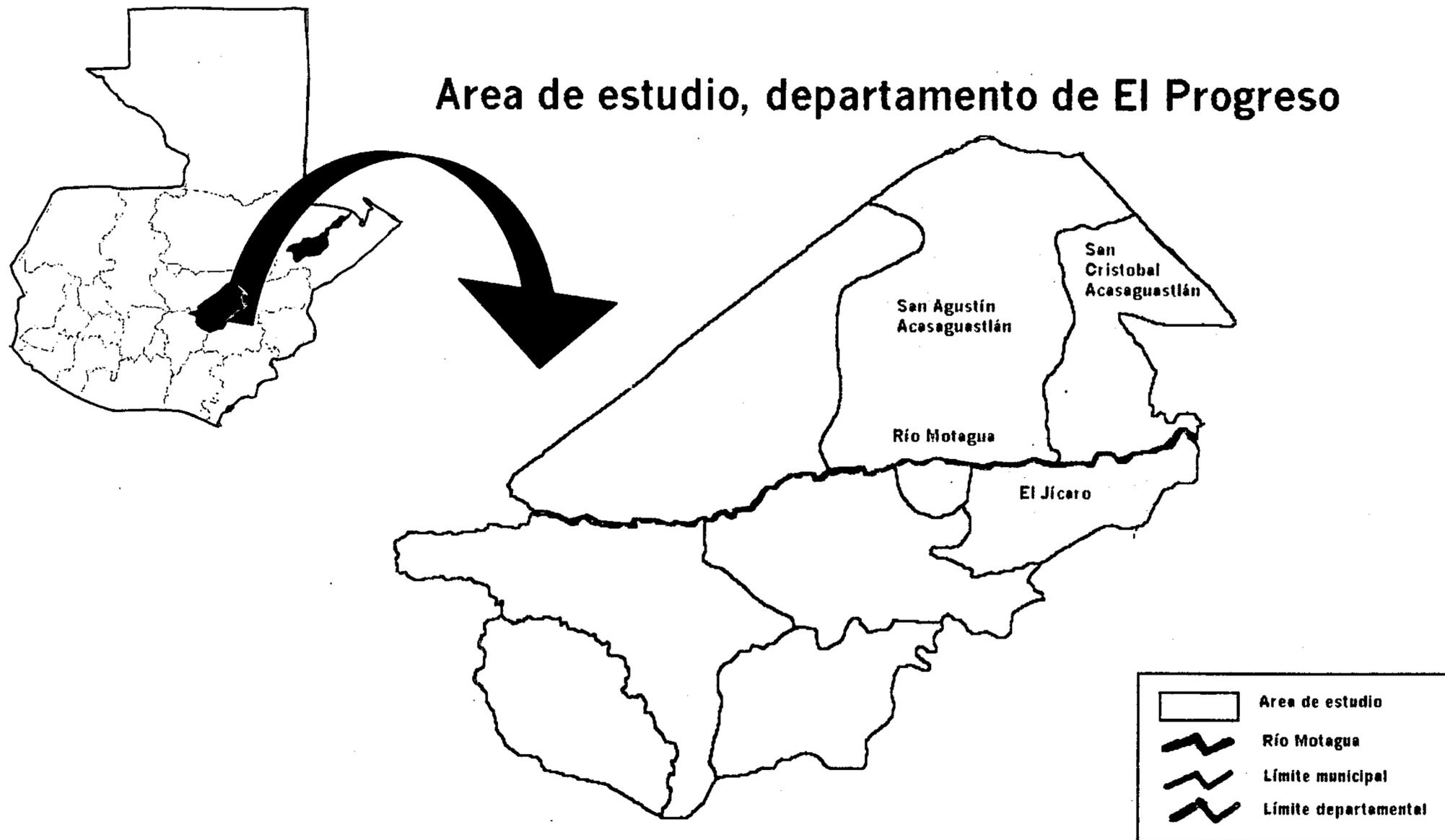
Es un área relativamente plana, con orientación Este - Oeste, compuesta por material poco consolidado que ha sido transportado por el río Motagua y sus afluentes, presenta elevaciones inferiores a los 500 metros sobre el nivel del mar. (Lena et al. 2000).

Mapa No. 1
Río Motagua

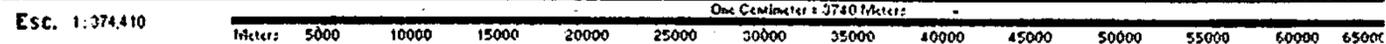


Río Grande o Motagua





Fuente:
 GUATEMALA. MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN. 2000.
 Mapas de municipios, cuencas y ríos. Guatemala. 1 CD.



Mapa No. 2

Área de estudio, municipio de San Agustín Acasaguastlán, San Cristóbal Acasaguastlán y El Jícaro, departamento de El Progreso

III.1.3 INVESTIGACIONES PREVIAS

No existen estudios sobre el uso que las comunidades ribereñas le dan a los cuerpos hídricos de Guatemala . Dentro de la zona de estudio se encuentran las siguientes publicaciones, que han servido de base para elaborar este estudio.

En 1974, Guinea determino que el desarrollo agrícola, la ganadería, el crecimiento demográfico y la explotación del recurso bosque, provocaban el agotamiento del recurso agua de la cuenca del río Polochic.

Azurdia, en 1984 hizo un estudio de la erosión hídrica en la cuenca del río Motagua, donde determinó que para el periodo 1970 – 1980, el río transportó cantidades de sedimentos que fluctuaron entre 2,131.6 toneladas/km²/año y 207.1 toneladas/km²/año, promediando para dicho período 889 toneladas/Km²/año.

Basterrechea, en 1985 hizo una caracterización de la cuenca del río Motagua, describiendo de forma general aspectos físicos, químicos y climatológicos de la cuenca del río Motagua.

Dever, en 1991 realizo una publicación de epidemiología y administración de servicios de salud, en donde describe la influencia del medio ambiente sobre la salud.

La Organización Mundial de la Salud –OMS, en 1995 elaboró las guías para la calidad de agua potable, donde informa los límites máximos permitidos de los diferentes compuestos que puede contaminar el agua.

Naciones Unidas en Guatemala en 1998, elaboró el informe Guatemala: los Contrastes del Desarrollo Humano, que contiene de manera seria y responsable un análisis confiable de la situación real del país.

Fundación Defensores de la Naturaleza, PROARCA/CAPAS, en 1999, hizo un estudio sobre las áreas prioritarias para conservación en el sector norte del Matorral Espinoso Seco Subtropical del valle del río Motagua.

Naciones Unidas en Guatemala en 1999, elaboró un informe sobre el Rostro Rural del Desarrollo Humano en Guatemala, aportando insumos de carácter sustantivo para profundizar y divulgar el conocimiento de la realidad rural Guatemalteca.

SEGEPLAN en 1999, realizó una caracterización del departamento de El Progreso, describiendo la fisiografía, hidrología, clima, zonas bioclimáticas, potenciales de uso y explotación de suelos, calidad del ambiente, demografía, educación e infraestructura de agua y saneamiento.

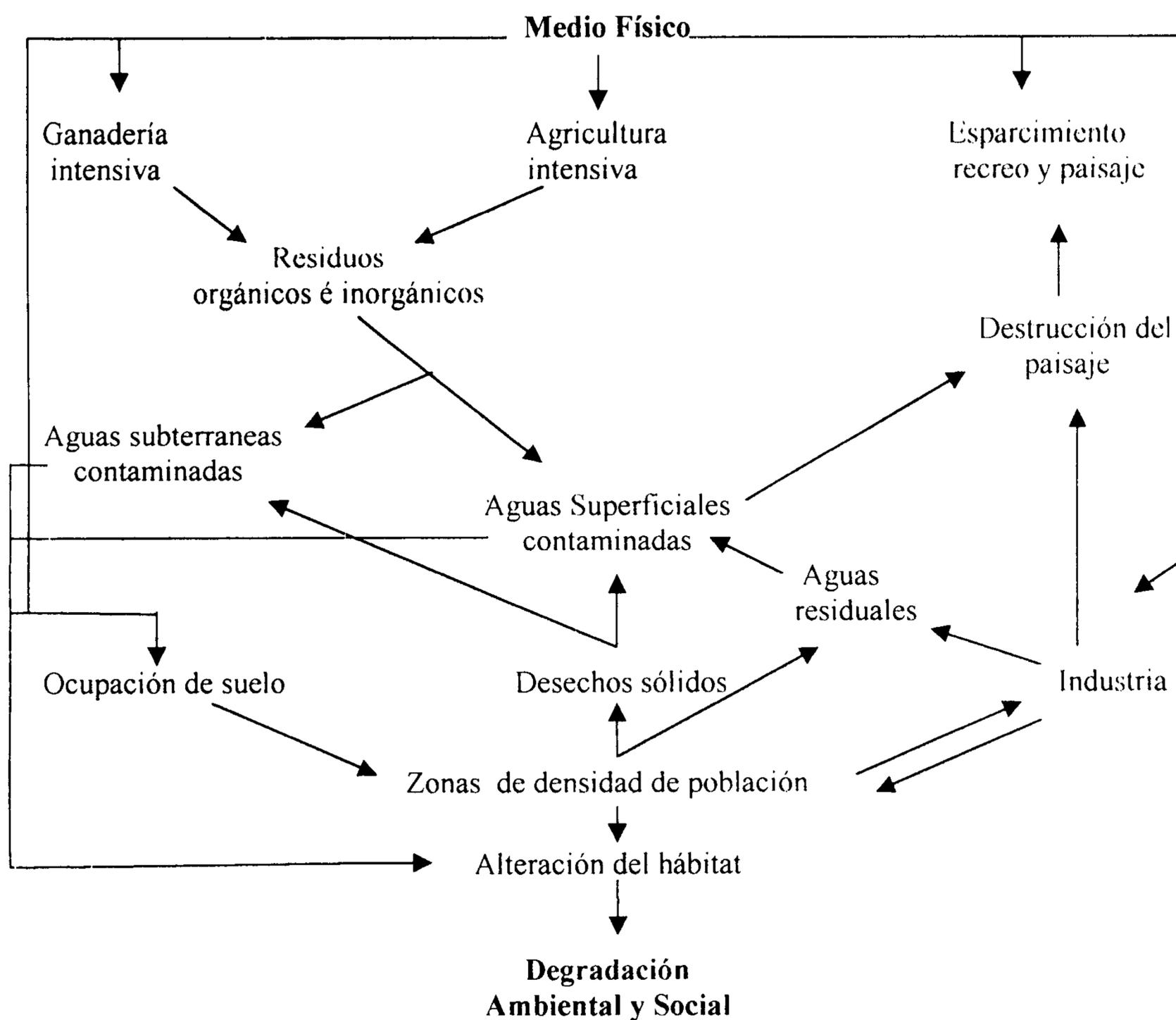
Lena Aroche, *et.al* 2000, del Ministerio de Energía y Minas, elaboraron una monografía geológico-minera del departamento de El Progreso, donde describen los aspectos geológicos y lo que se explota de la provincia del valle del Motagua.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación-MAGA-, U.S. Army Corps of Engineers, en 2000 realizaron un estudio sobre rehabilitación y reconstrucción después del huracán Mitch, en la cuenca del río Motagua, en los departamentos El Progreso, Zacapa e Izabal.

IV. JUSTIFICACIÓN

Existen importantes y serios problemas ambientales que afectan el uso de los recursos naturales y a todos los seres que en él viven, incluido el ser humano. Actualmente no existe información del uso y manejo que se le da a los ríos en Guatemala, por lo tanto no nos damos cuenta de la importancia que tiene la afluencia constante y suficiente de agua hacia estos ecosistemas para mantener sus funciones y servicios para la sociedad.

Por ello es muy importante conocer el manejo que las comunidades ribereñas le dan a los cuerpos hídricos. De ahí la necesidad de tener estudios concienzudos y detallados de las interacciones ambientales:



El presente estudio es importante realizarlo, pues el río Motagua es el más largo en Guatemala; atraviesa siete departamentos en sus 486.55 km (INSIVUMEH sin año) de recorrido, sirviendo como fuente de agua para servicio doméstico, agrícola, industrial, pesca y recreación. Además, es uno de los principales efluentes de desagüe de aguas municipales de la ciudad capital, recibe aproximadamente el 80% de las aguas servidas contribuyendo esto a los altos índices de enfermedades infecciosas, como a la pérdida de biodiversidad acuática (Defensores de la Naturaleza 1999, Naciones Unidas en Guatemala 1999 y 2000).

V. OBJETIVOS

V.1 General

Contribuir al conocimiento del manejo que las poblaciones ribereñas le dan a la Cuenca del río Motagua, en los Municipios de San Agustín Acasaguastlán, San Cristóbal Acasaguastlán y El Jícaro , departamento de El Progreso, Guatemala.

V.2 Específicos

- Identificar el manejo que las poblaciones ribereñas le dan a la cuenca del río Motagua en el área de estudio.
- Describir los problemas ambientales de origen antrópico que afectan la cuenca del río Motagua en el área de estudio.
- Evaluar el factor riesgo que sufren las poblaciones ribereñas por la utilización del agua de la cuenca del río Motagua en el área de estudio.

VI. MATERIAL Y METODOS

VI.1 Universo de Trabajo

El universo de trabajo está integrado por la cuenca del río Motagua y las personas de las comunidades que se encuentran a las orillas del río.

VI.2 Diseño de Investigación

VI.2.1 Muestra y diseño de muestreo

Se utilizó muestreo de tipo no probabilístico intencional por conveniencia, incluyendo en la muestra a las personas que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión:

- Pertener a los poblados de las comunidades ribereñas de los municipios San Agustín Acasaguastlán, San Cristóbal Acasaguastlán y El Júcaro.
- Que realicen actividades agrícola, ganadera, recreación, pesca, doméstica etc. que involucren de alguna manera la cuenca del río Motagua.
- Que acepten ser entrevistados y que sean personas adultas de ambos sexos comprendidos entre los treinta a sesenta años de edad.

El diseño de muestreo fue por muestreo de conglomerados, en donde los conglomerados son las comunidades ribereñas de los municipios de San Agustín Acasaguastlán, San Cristóbal Acasaguastlán y El Júcaro. Las personas entrevistadas se escogieron al azar, siempre y cuando cumplieran con los criterios de inclusión.

VI.2.2 Análisis de resultados

Los resultados fueron analizados y presentados en tablas, cuadros, mapas y fotos.

VI.3 Materiales y Equipo

- Mapas cartográficos de la región
- Croquis de las comunidades
- Guía de conversación informal (ver anexo 4)
- Guía de entrevista (ver anexo 4)
- Guía de observación (ver anexo 4)
- Carro, combustible
- Computadora, tinta e impresora
- Disquettes
- Útiles de oficina
- Botes plásticos, para colecta de agua
- Informes de muestreos de agua realizados por OGs y/o ONGs
- Laboratorio, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

VI.4 Método

A continuación se presentan cuadros de operacionalización de variables en que se describen los procedimientos e instrumentos.

VI.4.1 Variables

POBLACIONES RIBEREÑAS

Definición Teórica	Definición Operativa	Indicadores / Escala	Procedimiento	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> • Población: Todos los miembros de una especie que viven en la misma área geográfica. • Ribereño: Habitantes de la ribera. <p>➤ Solomon, Villee, Davis. 1987. Biología. Nueva Editorial Interamericana. México, D.F. Pp1335</p> <p>➤ Larousse. Diccionario básico de la lengua española. Ediciones Larousse. Pp 507</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Son las comunidades humanas que habitan en la orilla del río Motagua, en los municipios de San Agustín Acasaguastlán, San Cristóbal Acasaguastlán y El Jícaro, departamento El Progreso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gente <ul style="list-style-type: none"> - Familia - Edad - Sexo - Actividades productivas. ◆ Agricultura ◆ Ganadería ◆ Industria ◆ Pesca • Vivienda <ul style="list-style-type: none"> - Ausente - Presente • Personas realizando actividades en el río Motagua. <ul style="list-style-type: none"> - Pesca - Recreación - Uso Domestico - Uso Industrial - Uso Agrícola • Servicios <ul style="list-style-type: none"> - Basura - Agua - Energía 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de comunidades. • Observación de actividades que realizan las personas, a las orillas del río Motagua. • Entrevista no estructurada, a líderes de la comunidad, instituciones de salud, agrícolas, industriales, ambientales etc. que laboran en el área. • Conversación informal a personas de la comunidad. • Revisión de información de SAS-1 (Sistema Nacional de Información de Agua y Saneamiento) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mapas cartográficos. • Croquis de las comunidades. • Guía de observación • Guía de entrevista • Guía de conversación • Boleta general SAS-1 (Sistema Nacional de Información de Agua y Saneamiento)

CUENCA DEL RÍO MOTAGUA

Definición Teórica	Definición Operativa	Indicadores / Escala	Procedimiento	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> • Río: Corriente de agua superficial que va a desembocar en otra o al mar. • Cuenca: Área que drena un sistema fluvial. <p>➤ INSIVUMEH sin año. Departamento de Investigación y Servicios Hídricos. Ríos de Guatemala Guatemala Pp 6</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El territorio regado por la corriente de agua del río Motagua en el área de estudio, que comprende los municipios San Agustín Acasagatlán, San Cristóbal Acasagatlán y El Jícaro, departamento El Progreso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Agua del río <ul style="list-style-type: none"> - Hay - No hay - Se usa - No se usa • Tubería <ul style="list-style-type: none"> - Presencia * Tipo - Ausencia • Gavión <ul style="list-style-type: none"> - Presencia - Ausencia - Longitud • Muelle <ul style="list-style-type: none"> - Presencia - Ausencia • Puentes <ul style="list-style-type: none"> - Presencia - Ausencia - Tipo • Maquinaria <ul style="list-style-type: none"> - Tipo - Uso • Basureros <ul style="list-style-type: none"> - Ausencia - Presencia - Municipales 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de actividades que realizan las personas. • Entrevista no estructurada a líderes de la comunidad, instituciones que laboran en el área. • Conversación informal, con las personas de la comunidad. • Colecta de información sobre caudales y calidad del agua del río Motagua. • Entrevista a personal de instituciones gubernamentales y no gubernamentales 	<ul style="list-style-type: none"> • Mapas cartográficos. • Croquis de las comunidades. • Guía de observación • Guía de entrevista • Guía de conversación • Estación hidrológica puente Orellana, aldea El Rancho.

		<ul style="list-style-type: none">- Clandestinos• Desagües<ul style="list-style-type: none">- Presencia- Ausencia• Caudal del río• Muestra de agua en la entrada al área de estudio, para nivel de contaminación.		
--	--	---	--	--

PROBLEMAS AMBIENTALES DE ORIGEN ANTRÓPICO

Definición Teórica	Definición Operativa	Indicadores / Escala	Procedimiento	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> • Problema: Cuestión o proposición dudosa que se trata de aclarar. • Ambiente: Se entiende todo aquello que nos rodea. Está compuesto de seres vivos y seres no vivos. También incluye las cosas hechas por el hombre tales como las casas, caminos, herramientas etc. • Antrópico: Relativo al ser humano <p>➤ Larousse. Diccionario básico de la lengua española. Ediciones Larousse. Pp 459</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Será todo lo abiótico y biótico que afecta negativamente la cuenca del río Motagua y las comunidades que se encuentren en la orilla, del área de estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Humanos <ul style="list-style-type: none"> - Presencia - Ausencia • Agua <ul style="list-style-type: none"> - Uso • Casas <ul style="list-style-type: none"> - Presencia - Ausencia • Herramientas <ul style="list-style-type: none"> - Tipo - Uso • Caminos <ul style="list-style-type: none"> - Carro - Personas - Ganado • Maquinaria <ul style="list-style-type: none"> - Tipo - Uso • Represas <ul style="list-style-type: none"> - Tipo • Deforestación • Recreación • Pesca <ul style="list-style-type: none"> - Todo el año 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de comunidades. • Observación de actividades que realizan las personas. • Entrevista no estructurada a líderes de la comunidad, instituciones que laboran en el área. • Conversación informal con personas de la comunidad. • Revisión de información SAS-1 (Sistema Nacional de Información de Agua y Saneamiento) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mapas cartográficos • Guía de observación • Guía de entrevista • Guía de conversación • Croquis de las comunidades. • Boleta general de SAS-1 (Sistema Nacional de Información de Agua y Saneamiento)

<p>➤ IDEADS, Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable. 1995. Manual para la mejor aplicación de la ley en áreas protegidas. Imprenta LOPDEL. Pp 5</p> <p>➤ Estrategia Nacional para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad y Plan de Acción Guatemala. Pp 118</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Épocas • Uso domestico <ul style="list-style-type: none"> - Lavar ropa - Cocina - Ducha • Uso Agrícola <ul style="list-style-type: none"> - Riego • Basureros <ul style="list-style-type: none"> - Depósitos - Servicio - Municipales - Clandestinos • Desagües <ul style="list-style-type: none"> - Red Municipal - Fosa Séptica 		
---	--	---	--	--

FACTOR DE RIESGO

Definición Teórica	Definición Operativa	Indicadores / Escala	Procedimiento	Instrumentos
<p>• Es una característica de naturaleza física, química, biológica o psicosocial, cuya presencia incrementa las posibilidades de enfermar o morir.</p> <p>➤ UNFPA, CIESAR, 1998. Epidemiología Básica, Módulo III Fundamentos de Epidemiología, Tema III La Investigación a Nivel Local. Editorial Llerena. Pp. 30</p>	<p>• Aquellas manifestaciones presentes que pueden estar causando daño a las poblaciones ribereñas del área de estudio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedades <ul style="list-style-type: none"> - Intoxicación - Piel • Inundaciones <ul style="list-style-type: none"> - Periódicas - Frecuentes • Escasez <ul style="list-style-type: none"> - Agua - Peces - Recreación • Deforestación • Pérdida del ecosistema acuático <ul style="list-style-type: none"> - Biodiversidad flora y fauna • Pérdida en agricultura, ganadería. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observación del área de estudio. • Entrevista no estructurada a líderes de la comunidad, instituciones que laboran en el área. • Visitar las unidades de riego. • Conversación informal. • Visitar instituciones gubernamentales y no gubernamentales del área. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mapas cartográficos. • Guía de observación • Guía de entrevista • Guía de conversación • Croquis de las Comunidades.

VI.5.2 Calidad de Agua

Los datos de la calidad de agua de la cuenca del río Motagua, se tomaron de estudios realizados por las siguientes instituciones:

- Basterrechea, Caracterización de la Cuenca del río Motagua.
- AMSA, División de Control, Calidad Ambiental y Manejo de Lagos.
- Soluciones Analíticas, Ministerio de Ambiente y Recurso Naturales-MARN.
- INSIVUMEH, Boletín No.4.

Los resultados de los parámetros medidos se presentan en cuadros y se analizarán conforme los niveles máximos permitidos por la Organización Mundial de la Salud -OMS.

VII RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de las variables: poblaciones ribereñas, cuenca del río Motagua, problemas ambientales de origen antrópico y factor riesgo que corresponden al área de estudio. El área de estudio comprende los municipios de San Cristóbal Acasaguastlán, El Jícaro, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso – Guatemala, (mapa No. 3).

Para la presentación de los resultados se utilizaron los datos obtenidos durante las visitas al campo. (anexo 4)

VII.1 Poblaciones Ribereñas

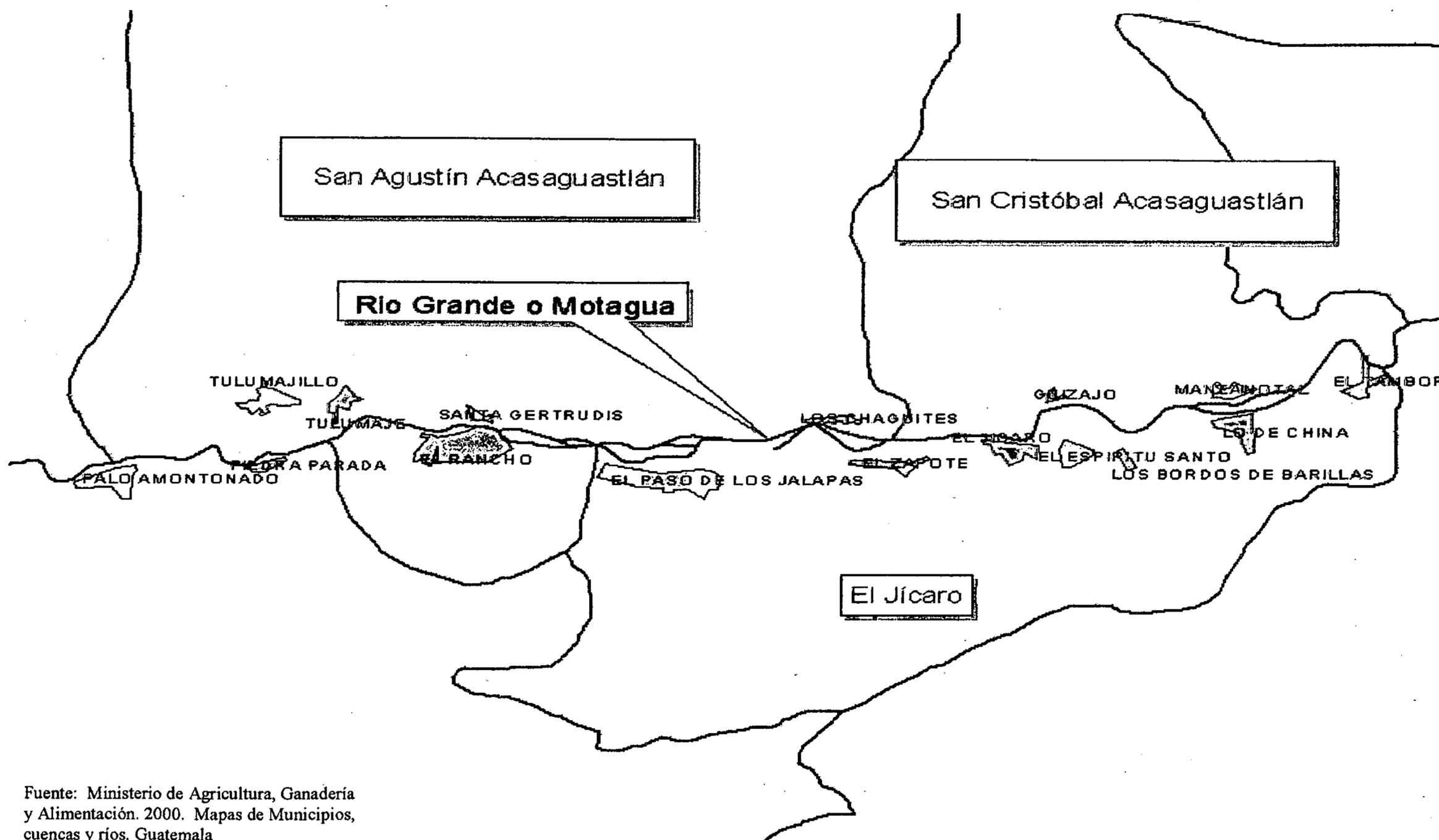
En el área de estudio se incluye dos aldeas del Municipio de Guastatoya, ya que el muestreo se realizó en ambas orillas del río y estas dos aldeas quedan enfrente de territorio de San Agustín Acasaguastlán. En el cuadro No.1 se enlistan las diecisiete comunidades ribereñas del área de estudio.

Cuadro No. 1

Poblados ribereños, por municipio del área de estudio

Municipios			
San Cristóbal Acasaguastlán	San Agustín Acasaguastlán	El Jícaro	Guastatoya
Poblados Ribereños			
Aldea Manzanotal	Caserío Los Chaguites	Caserío El Tambor	Aldea Palo Amontonado
Pueblo San Cristóbal Acasaguastlán	Aldea El Rancho	Aldea lo de China	Aldea Piedra Parada
Caserío Guisajo	Aldea Santa Gertrudez	Aldea Espiritu Santo	
	Aldea Tulumaje	Caserío Los Bordos de Barilla	
	Aldea Tulumajillo	Pueblo El Jícaro	
		Caserío El Zapote	
		Aldea El Paso de los Jalapas	

Fuente: Boletas de Información de Campo



Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. 2000. Mapas de Municipios, cuencas y ríos. Guatemala

Mapa No. 3
Poblaciones ribereñas del área de estudio

VII.1.1 Demografía de las poblaciones ribereñas

Cuadro No. 2
Número de viviendas y población en las comunidades entrevistadas

Población Ribereña	Vivienda			Población
	Casas Formales	Ranchos	Otros	
Aldea Manzanotal	150	10 *		710 **
Pueblo San Cristóbal	404			2,019 **
Caserío Guisajo	29			173 **
Caserío Los Chaguites	12	4 *		68 *
Aldea El Rancho	820	249 *		4,164 *
Aldea Santa Gertrudez				
Aldea Tulumaje	198	50 *		1,079 *
Aldea Tulumajillo	201	30 *		851 *
Caserío El Tambor	27	16 *		158 **
Aldea Lo de China	131	19 *		489 *
Aldea Espíritu Santo	146	57 *		1,091 **
Caserío Los Bordos de Barilla	53	10 *		208 **
Pueblo El Jícaro	627	17 *	10 palomares	2,562 **
Caserío El Zapote	57	30 *		355 *
Aldea El Paso de los Jalapas	353	156 *		2,407 *
Aldea Palo Amontonado	99	4 *		390 *
Aldea Piedra Parada	34	13 *		182 *

Fuente: *Censo INE 1994

** Censo Centro de Salud 1998

Cuadro No.3
Datos generales de población del departamento de El Progreso – Guatemala

PROGRESO						
Población Total	Población Rural	Población Indígena	PEA Total	PEA Rural	Alfabetos	Analfabetos
108,400	79,612	2,227	29,649	21,669	41,721	17,938

Fuente: Naciones Unidas. Guatemala. 1999

PEA: Población Económicamente Activa

VII.1.2 Actividades productivas de los pobladores de las poblaciones ribereñas

La actividad productiva de la zona de estudio es la agricultura. La producción agrícola de la zona de estudio está representada por una diversidad de productos afines al tipo de suelo. En las poblaciones ribereñas de Guastatoya se cultiva principalmente el

limón; en San Cristóbal Acasagustlán maíz, frijol, tabaco, melón, sandía, savila, plátano, chile pimiento, papaya; en San Agustín Acasagustlán maíz, tomate, frijol, limón, sandía y en El Jícaro maíz, tabaco, limón, papaya, frijol, melón, tomate, pepino. (Comité de Agricultores de El Racho, El Jícaro y San Cristóbal Acasagustlán).

La actividad pecuaria de la zona de estudio está muy poco desarrollada. La mayoría del ganado es lechero y la cantidad de cabezas por finca es poca. (SEGEPLAN reporta un promedio de 10 cabezas por finca) El ganado pasta en las riberas del río Motagua.

VII.1.3 Servicios

Cuadro No. 4

Servicios con que cuentan los diecisiete poblados ribereños

Población Ribereña	Luz	Agua Potable	Basura Colecta	Letrina	Red de Drenaje	Puesto de Salud
Aldea Manzanotal	X	X		X	X	
Pueblo San Cristóbal	X	X	X	X	X	X
Caserío Guisajo	X	X		X		
Caserío Los Chaguites	X	X		X		
Aldea El Rancho	X	X		X	X	X
Aldea Santa Gertrudez	X	X		X		
Aldea Tulumaje	X	X		X		
Aldea Tulumajillo	X	X		X		X
Caserío El Tambor	X	X		X		
Aldea Lo de China	X	X		X		X
Aldea Espíritu Santo	X	X		X		
Caserío Los Bordos de Barilla	X	X		X		
Pueblo El Jícaro	X	X	X	X	X	X
Caserío El Zapote	X	X		X		
Aldea El Paso de los Jalapas	X	X		X	X	X
Aldea Palo Amontonado	X	X		X		
Aldea Piedra Parada	X	X		X		

Fuente: Datos colectados en el campo, Censo INE 1994, Censo Centro de Salud 1998

Las letrinas en la mayoría de comunidades son de hoyo seco o poso seco y en menor cantidad de Cierre Hidráulico; no tienen mantenimiento.

Figura No. 1



El Jícaro, Progreso

La basura en algunas viviendas la juntan y la queman, en otros casos la tiran a las quebradas secas, a la línea férrea y en las orillas del río Motagua y con las lluvias llegan al río (figura No.1).

De los cinco poblados que tienen drenajes, San Cristóbal y Manzanotal tienen fosas sépticas para almacenamiento, cuando están llenas las abren, limpian y todo va al Motagua.

Figura No.2

Aldea El Paso de los Jalapas tiene red de drenajes; la tubería llega a una vega y de allí, el curso de las aguas sigue hasta el río Motagua (figura No. 2).



Figura No. 3



Desagüe, El Jícaro

Desagüe, El Paso de los Jalapas

El Jícaro también tiene red de drenajes y éstos van directos al río Motagua, (figura No. 3).

El Rancho tiene una planta de tratamiento de agua que fue inaugurada unos tres meses antes del Mitch, toda esa área se inundó.

Figura No. 4

En ese entonces El Rancho aún no tenía red de drenajes, actualmente la Municipalidad de San Agustín informa que sólo les hace falta introducir la red de drenajes a dos colonias. La Municipalidad no tiene conocimiento de cómo funciona la planta, (figura No. 4).



Planta de tratamiento de agua, El Rancho, Progreso

Figura No. 5



Planta de tratamiento de agua, El Rancho, Progreso

Ahora se dice que el problema por el cual la planta no funciona es porque la tubería del drenaje que están terminando de introducir quedó más debajo de la tubería de la planta de tratamiento de agua, (figura No. 5).

Los poblados que no tienen drenajes las aguas grises van a flor de tierra.

VII.1.4 Actividades que realizan los ribereños en el río Motagua

➤ Pesca

La pesca es de manera artesanal como se observa en figura No. 6 y entre las especies que pescan está la mojarra (*Fam. Cichlidae*), guapote (*Cichlasoma sp.*), butes (*Poecilia sp.*), filin (*Rhamdia sp.*) y guabinas.

Figura No. 6



Niño pescando en El Rancho

➤ Recreación

Quando el Motagua se ve limpio se bañan en el río y en verano especialmente para los días de Semana Santa hacen día de campo en la ribera del río Motagua, llevando a los animales domésticos, por ejemplo en la foto se puede observar a un grupo de niños que juegan con sus perros a orilla del río Motagua, (figura No. 7).



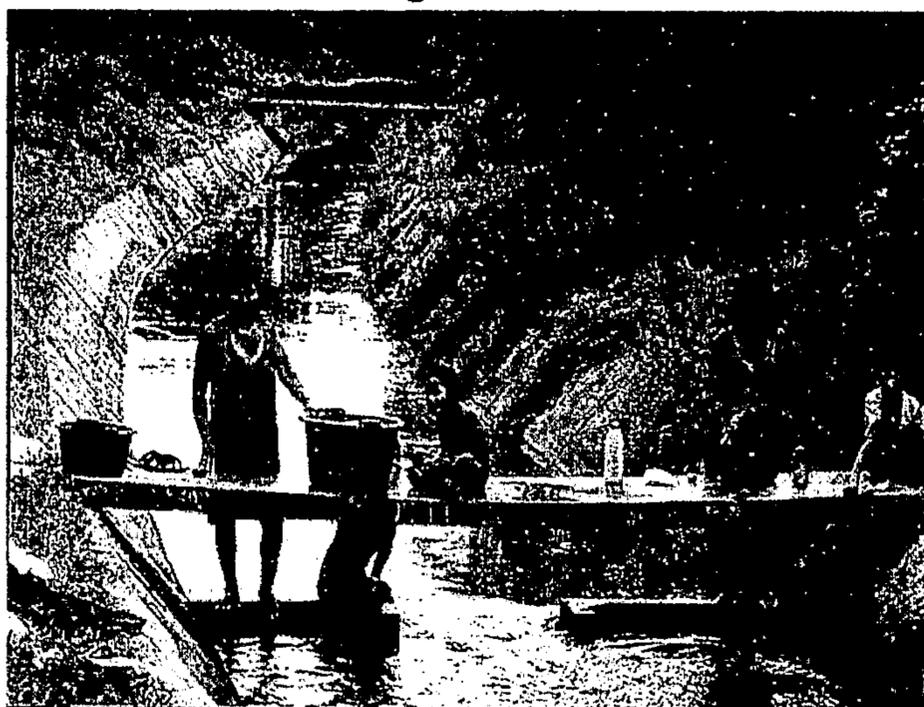
El Rancho

➤ **Uso doméstico**

En algunos poblados cuando el río se ve limpio lavan ropa, otros como una colonia del Paso de los Jalapas en la que su sistema de agua potable es deficiente, lavan, se bañan y llevan agua a sus

viviendas del canal de irrigación si este lleva agua, sino, bajan al río Motagua a traer agua para los usos necesarios en la familia (figura No. 8).

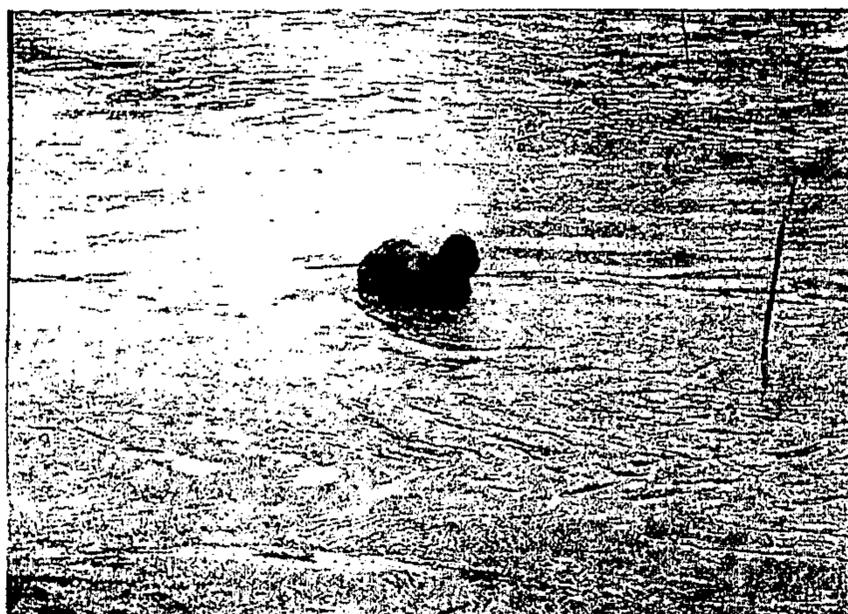
Figura No. 8



➤ **Uso Industrial**

En la aldea el Rancho hay pobladores que se dedican a extraer arenas y gravas para construcción.

Figura No.9



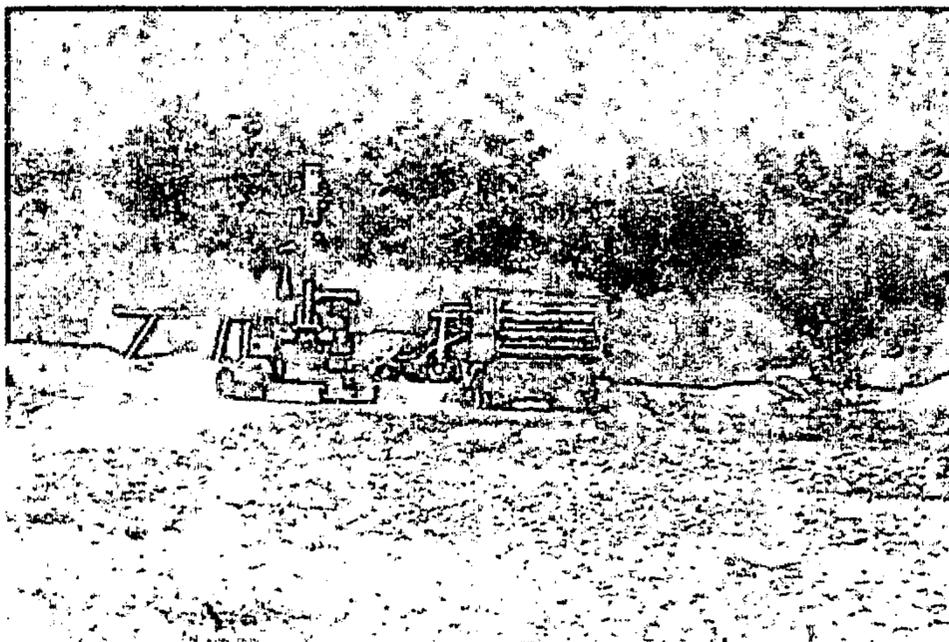
Artesanalmente hay unas 20 personas extrayendo arena de la orilla del río Motagua (figura No 9).



El Rancho

Actualmente hay maquinaria extrayendo arena y grava que serán utilizadas en el arreglo del tramo carretero Rancho - Cobán

Figura No. 10



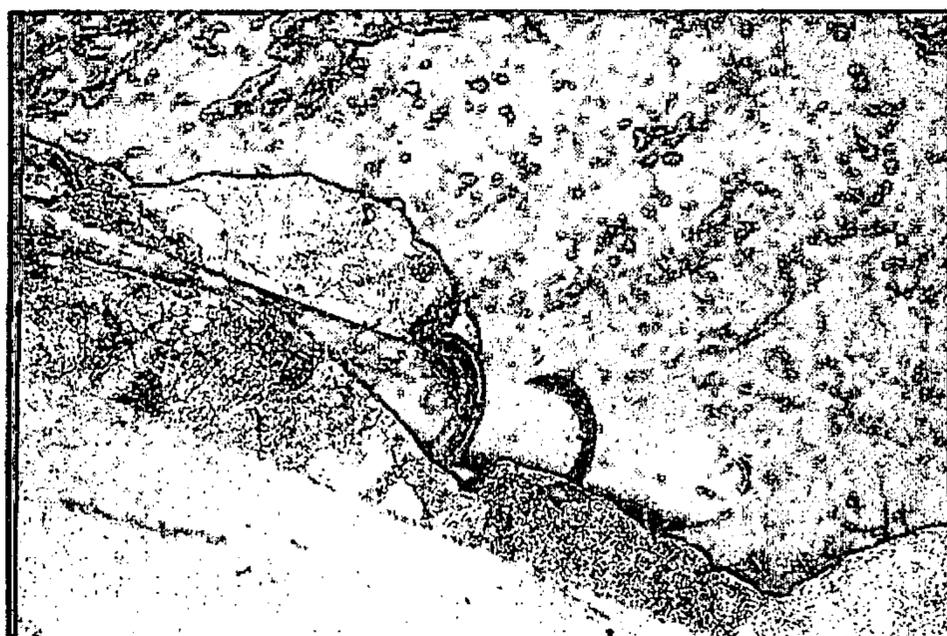
El Rancho

La explotación de las arenas y gravas, ya sea artesanal o mecánica no tienen autorización por el Ministerio de Energía y Minas, (figura No. 9 y 10). La extracción mecánica debilita la ribera del río y aumenta la profundidad del cauce de donde se extrae el material, volviendo susceptible esa área a la hora de una crecida del río.

➤ Agrícola

Todas las comunidades utilizan el agua del río Motagua para regar sus cultivos. Este riego puede ser por medio artesanal, donde cada agricultor tiene su bomba y extrae el agua directamente del río. El otro sistema es la Unidad de Riego, donde el agua les llega por canal o tubería. Existen tres unidades de riego establecidas en el área de estudio.

Figura No. 11



Unidad de riego Palo Amontonado

La 1era. Unidad es la de Palo Amontonado, está abastece a la población Palo Amontonado y con el agua que extraen se riegan 100.1 hectarias (70 manzanas). Tienen dos bombas una extrae 1,200 gpm y la otra 600 gpm., y como mínimo se extrae agua de 8 a 10 horas diarias, (figura No. 11).

Figura No. 12



Unidad de riego Rancho - Jícaro

La 2da. Unidad es el sistema de riego Rancho – Jícaro, el agua la toman antes del Puente Orellana, allí hay una compuerta que dependiendo de la cantidad de agua que necesiten así es como está abierta, no hay ningún tipo de control y casi siempre está abierta, (figura No. 12).

Figura No. 13



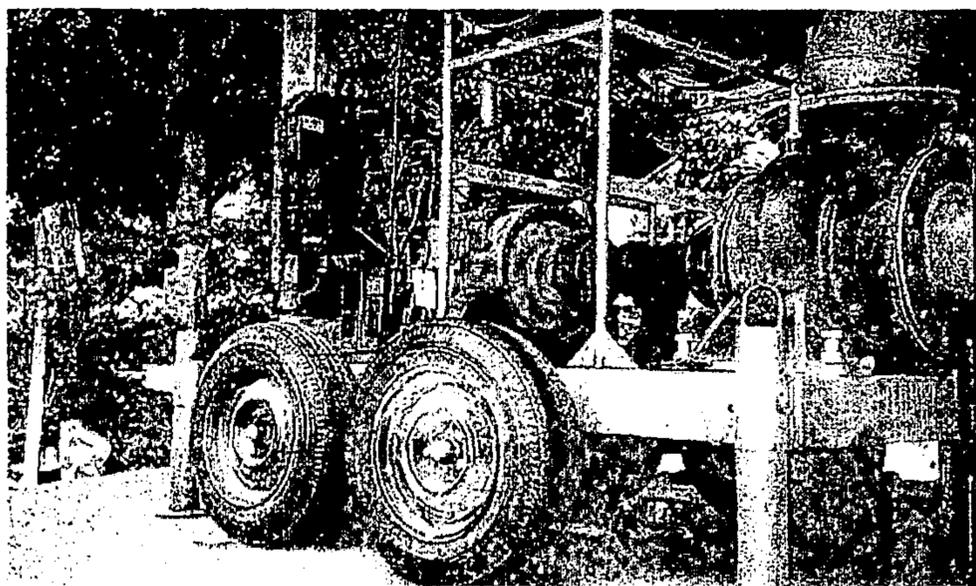
Unidad de riego Rancho-Jícaro

El sistema de irrigación El Rancho – El Jícaro corre paralelo al Río Motagua. No riega todas las comunidades de El Jícaro, porque el Huracán Mitch dañó el canal después del Jícaro. Se puede observar que el canal tiene problemas de acumulación de sedimentos. Este sistema lo utilizan aproximadamente unos 200 agricultores, (figura No. 13).

Este sistema en verano tiene problemas, ya que el caudal del agua disminuye y no llega suficiente al canal de irrigación. Lo que hacen es dragar para desviar el río hacia la toma de agua.

La tercera unidad de riego es la de San Cristóbal Acasaguastlán. Este sistema de riego suministra agua a Estancia de Jesús, Palmo, Guisajo, San Cristóbal y Manzanal.

Figura No. 14



Maquina para bombear agua, unidad de riego San Cristóbal

Este sistema utiliza bombas para succionar el agua. Los del comité de riego indican que aproximadamente sacan 10,000mts³ diarios (2,642,000 galones), (figura No. 14).

El canal de riego se encuentra descuidado, tiene mucho sedimento y además hay algunas letrinas de San Cristóbal que drenan al canal de riego. Lo que se siembra en el área de riego es maíz, tomate, mango, papaya, pepino, chile pimiento, sandía, melón, plátano y pastos.

VII.2 Cuenca del río Motagua

El área que se observó de recorrido del río fue aproximadamente de 27 kms.2., donde se fue anotando la presencia o ausencia de los parámetros que se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 5

Parámetros observados en la Cuenca del Río Motagua

Población Ribereña	Agrícola	Tubería P / M	Gavión	Muelle	Puente	Maqui- naria	Basura
Aldea Manzanotal	X	X		X			X
Pueblo San Cristóbal	X	X					X
Caserío Guisajo	X	X					X
Caserío Los Chaguites	X	X					X
Aldea El Rancho	X	X	X		X	X	X
Aldea Santa Gertrudez							X
Aldea Tulumaje	X	X					X
Aldea Tulumajillo	X	X					X
Caserío El Tambor	X	X					X
Aldea Lo de China	X	X		X			X
Aldea Espíritu Santo	X	X					X
Caserío Los Bordos de Barilla	X	X					X
Pueblo El Jícaro	X	X	X		X		X
Caserío El Zapote	X	X					X
Aldea El Paso de los Jalapas	X	X					X
Aldea Palo Amontonado	X	X					X
Aldea Piedra Parada	X	X					X

Fuente: Boletas de Información de Campo

P: Plástica

M: Metálica

Todas las comunidades tienen caminos y brechas para ir al río Motagua. Por otra parte en el área no existe un manejo sustentable de la cuenca, ni una vigilancia del comportamiento del río en esa área. Solo hay una estación hidrológica del INSIVUMEH en el puente Orellana, donde toman los niveles diarios de agua del río.

VII. 2.1 Calidad de agua del río Motagua

Para tener información de la calidad de agua del río Motagua se reviso todos los trabajos que se han realizado de análisis de calidad de agua del río. No se puede establecer un análisis 100% representativo, ya que los análisis fueron realizados por varias instituciones en diferentes periodos, por ende, equipo y procedimientos diferentes. Para establecer si los niveles que presentan los diferentes parámetros muestreados en el río son altos, se tomarán los niveles máximos permitidos por la OMS.

Cuadro No. 6

Parámetros físicos del agua del río Motagua

Punto de muestreo, Motagua	de río	T° C°	pH mV	T.D.S. Mg/l	POR MV	S _t mg/l	S _{sed} mg/l	S _{susp} Mg/l	Fecha
Concua			7.57						1/74-7/76 ¹
Aldea Amontonado, Guastatoya	Palo	29.7	6.78 7.55 7.77	402	43	640 2800 400	3.0 0.4	1800 172	02/02 ² 20/02/02 ³ 21/02/02 ¹
Puente Orellana, Rancho	El	23.40	7.73 7.30 7.28	381 397	-17 -16	169 320			3/74-7/76 ¹ 2001 ⁴ 26/02/02 ² 27/02/02 ²
Puente Jícaro	El	29.7 27.5	7.00 6.88	401 414	3 5	360			26/02/02 ² 27/02/02 ²
Puente, Motagua Zacapa		30.9 29.8	7.46 7.36	443 441	-29 -19	240			26/02/02 ² 27/02/02 ²
Morales Izabal			7.85						3/74-3/76 ¹

- 1 Fuente: Basterrechea. Caracterización de la Cuenca del río Motagua, Guatemala, 1986
- 2 Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo de Lagos. AMSA-2002
- 3 Fuente: Soluciones Analíticas. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN-2002
- 4 Fuente: Boletín No.4. INSIVUMEH-2001

Cuadro No. 7
Parámetros que influyen en el desarrollo del ecosistema acuático

Punto de muestreo, Motagua	de río	DQO mg/l	DBO mg/l	O %	O ₂ disuelto mg/l	CO ₃ Mg/l	N _{total} Mg/l	Fecha
Concua				68.30	5.37	0.21 92.28		1/74-7/76 ¹
Aldea Amontonado, Guastatoya	Palo	154 660 85	30.0				8.4	02/02 ² 20/02/02 ³ 21/02/02 ³
Puente El Rancho	Orellana	61.67 54.0 48.0	54 22	53.2	4.33	133.48	6.3 7.2	2001 ⁴ 26/02/02 ² 27/02/02 ²
Puente Jícaro	El	49.0 51.0	49 22				7.1 8.6	26/02/02 ² 27/02/02 ²
Puente Zacapa	Motagua,	22.0 22.0	22 8				3.2 2.8	26/02/02 ² 27/02/02 ²
Límites máximos permitidos OMS		10.0 mg/l	06 mg/l				01 mg/l	

1 Fuente: Basterrechea. Caracterización de la Cuenca del río Motagua, Guatemala. 1986

2 Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo de Lagos. AMSA-2002

3 Fuente: Soluciones Analíticas. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN-2002

4 Fuente: Boletín No.4. INSIVUMEH-2001

OMS- Normas de Calidad para fuentes de Agua de la Organización Mundial de la Salud

Cuadro No. 8
Resultado de parámetros tóxicos del agua del río Motagua

Punto de muestreo, río Motagua	NO ⁻³ mg/l	NO ⁻² mg/l	Pb Mg/l	Cd ⁺² mg/l	Cn Mg/l	Cr ⁺⁶ mg/l	Fecha
Concua	19.57	0.297	0.513	0.022	0.035	0.303	2001 ¹
Aldea Amontonado, Guastatoya						0.032	02/02 ²
Puente El Rancho	17.55	0.727	0.324 0.28 0.30	0.032	0.043	0.197 0.009 0.012	2001 ⁴ 26/02/02 ² 27/02/02 ²
Puente El Jícaro			0.27 0.26			0.011 0.013	26/02/02 ² 27/02/02 ²
Puente Zacapa			0.35 0.36			0.014 0.011	26/02/02 ² 27/02/02 ²
Límites máximos permitidos OMS	50 mg/l	3 mg/l	0.01 mg/l	0.003 mg/l	0.07 mg/l	0.05 mg/l	

1 Fuente: Basterrechea. Caracterización de la Cuenca del río Motagua, Guatemala. 1986

2 Fuente: División de Control, Calidad Ambiental y Manejo de Lagos. AMSA-2002

4 Fuente: Boletín No.4. INSIVUMEH-2001

Cuadro No. 9

Resultados de metales y minerales presentes en el agua del río Motagua

Punto de muestreo, río Motagua	PO ₄ ⁻³ mg/l	P Mg/l	Na ⁺ mg/l	K ⁺ Mg/l	CaCO ₃ mg/l	HCO ₃ Mg/l	Cl ⁻ Mg/l	Ca ⁺² Mg/l	SO ₄ ⁻³ Mg/l	Fecha
Concua	0.82	0.27	7.56	3.69	104.13	92.28	6.63	20.05	60.25	2001 ⁴
Puente Orellana, El Rancho	1.05	0.34	12.54	5.15	150.77	133.64	8.74	106.40	58.44	2001 ⁴
Límites máximos permitidos	---	5.00 mg/l	200 mg/l	---	500 mg/l	---	250 mg/l	---	250 mg/l	

⁴ Fuente: Boletín No.4. INSIVUMEH-2001

Cuadro No. 10

Resultados de metales y minerales del agua del río Motagua

Punto de muestreo, río Motagua	Mg ⁺² mg/l	Cu ⁺² mg/l	F ⁻ mg/l	Níquel mg/l	Fe, mg/l	SiO ₂ Mg/l	NH ₄ ⁺ mg/l	Li ⁺ mg/l	Mn ⁺² mg/l	Al ⁺² mg/l	Fecha
Concua	4.76	0.32	0.12	1.943	0.63	46.80	0.190	0.06	1.978	0.170	2001 ⁴
Puente Orellana, El Rancho	7.03	0.51	0.13	0.710	0.63	40.00	0.528	0.04	1.512	0.095	2001 ⁴
Límites máximos permitidos	---	2 mg/l	1.5 mg/l	0.02 mg/l	0.3 mg/l	---	1.5 mg/l	---	0.5 mg/l	0.02 mg/l	

⁴ Fuente: Boletín No.4. INSIVUMEH-2001

VII. 3 Problemas ambientales de origen antrópico

Estos problemas son el resultado de la presencia de las poblaciones ribereñas en el río Motagua, y se derivan de la relación hombre-naturaleza.

Cuadro No. 11

Problemas ambientales de origen antrópico, observados durante el recorrido en el área de estudio

Comunidad Ribereña	Problemas ambientales de origen antrópico					
	Drenajes al río	Basura a la orilla del río	maquinaria	tubería	represas	Letrinas
Aldea Manzanotal	X	X				X
Pueblo San Cristóbal	X	X				X
Caserío Guisajo		X		X		X
Caserío Los Chaguities		X				X
Aldea El Rancho	X	X	X	X	X	X
Aldea Santa Gertrudez		X				X
Aldea Tulumaje		X	X			X
Aldea Tulumajillo		X				X
Caserío El Tambor		X				X
Aldea Lo de China		X				X
Aldea Espíritu Santo		X				X
Caserío Los Bordos de Barilla		X				X
Pueblo El Jícaro	X	X				X
Caserío El Zapote		X				X
Aldea El Paso de los Jalapas	X	X				X
Aldea Palo Amontonado		X		X		X
Aldea Piedra Parada		X				X

Fuente: Datos colectados en el campo

Otro factor antrópico es la explotación forestal del departamento. Este posee una extensión territorial de 1922 kms² de los cuales un 30% es de área boscosa dispersa variada. Se ha calculado que para el año 2020 el departamento no poseerá ni una sola hectárea que se considere como área boscosa (SEGEPLAN.1999). Según el INAB las causas principales de deforestación son:

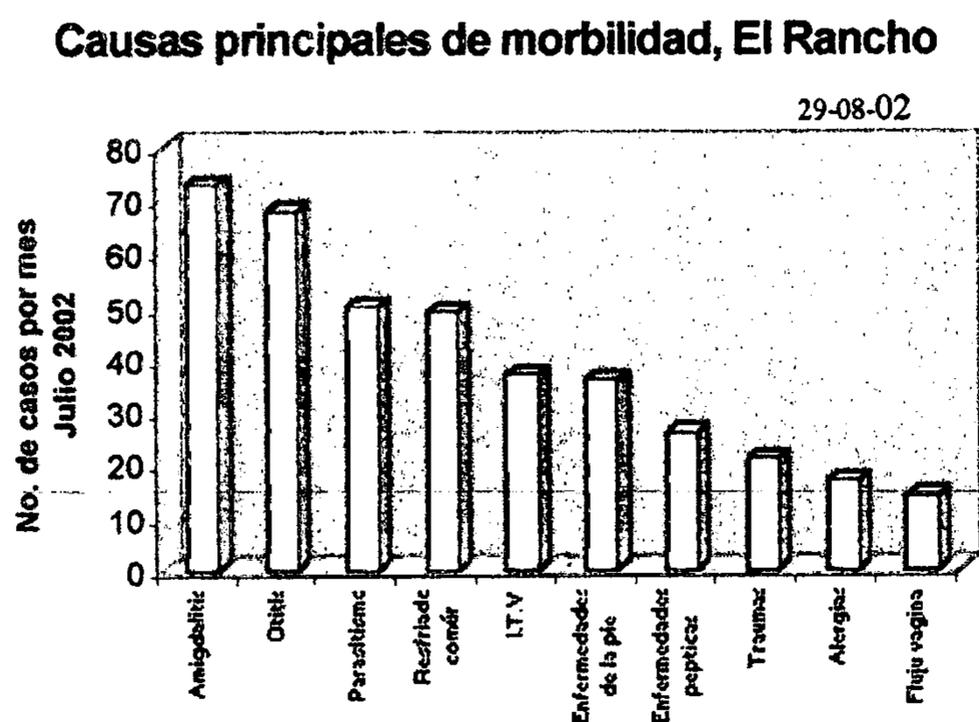
- Ampliación de la frontera agrícola

- Incendios provocados
- Plagas y enfermedades a especies arbóreas
- Talas ilícitas
- Suelo inapropiado para ciertas especies de árboles
- Además, de las causas antes mencionadas se tiene también la demanda de leña. En el área de estudio la mayoría de los poblados ribereños utiliza leña para cocinar.

VII.4 Factor Riesgo

➤ Enfermedades

No existe estudios epidemiológicos que relacionen el agua del río Motagua con las enfermedades que prevalecen más en el área de estudio. En el área de estudio las primeras diez enfermedades más comunes son:



Fuente: Puesto de Salud, El Rancho

➤ Inundaciones

La zona de estudio presenta una alta susceptibilidad a inundaciones debido a que es un valle. Las inundaciones son periódicas, sin embargo, las tormentas localizadas que ocurren en las montañas alrededor del río Motagua (especialmente durante la época de lluvias)

producen un tipo de “inundación repentina”, y contribuyen a que los ríos transportan grandes cantidades de sedimento e inunden las áreas más bajas del valle.

➤ **Escasez del agua del río Motagua**

La escasez del agua provoca:

- Pérdida en la agricultura
- Pérdida del paisaje natural
- Afecta la recreación
- Biodiversidad acuática

➤ **Contaminación**

La contaminación de las aguas aumenta el riesgo de enfermedades, como se ha mencionado anteriormente, la pérdida de cultivos, escasez de peces, disminución de actividades recreativas, pérdida del paisaje natural.

Entre los principales parámetros fisico-químicos muestreados que sobrepasan los límites máximos permitidos por la OMS fueron:

Cuadro No. 12

Parámetros que sobrepasan los LMP-OMS-

Parámetro	% promedio de los muestreos arriba LMP OMS
DQO	616.7
DBO	492.85
Pb	3,321.25
Cr⁺⁶	133.78
Cd⁺²	90
Cn⁻	55.71
Niquel	6,632.5
Fe_t	210
Mn⁺²	349
Al⁺²	662.5

Fuente: elaboración propia con base en datos de Basterrechea, AMSA, MARN y INSIVUMEH

VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el cuadro No. 1 se enlistan las diecisiete poblaciones ribereñas que se encuentran a orillas del río Motagua en la zona de estudio. Estas poblaciones carecen de muchos de los servicios básicos como se puede observar en el cuadro No.4. La carencia en la colecta de basura y la red de drenajes, por ejemplo, aumenta la contaminación del ambiente, siendo este uno de los cuatro grandes elementos que determinan las causas de enfermedades (Dever, 1991). Este es un problema difícil de corregir, ya que en las comunidades entrevistadas no tienen comités de desarrollo rural para mejorar las condiciones de vida, inclusive, tampoco hay ayuda de instituciones no gubernamentales hacia esas comunidades, por la falta de iniciativa de ellos de trabajar para su comunidad y el desconocimiento de los factores de riesgo con los que conviven.

Además, el que la basura no tenga un depósito para darle un manejo adecuado, significa que su destino final es el río Motagua, ya que como se puede observar en la figura No. 1, la basura la tiran a orilla del río, en las quebradas secas que en invierno se llenan de agua arrastrando toda la basura a su desembocadura, que en estos casos es el mismo río.

Por otra parte, se tiene el problema de las descargas de aguas residuales. Sólo cinco de los diecisiete poblados ribereños tienen red de drenajes, las aguas de los otros van a flor de tierra. En algunos poblados se pudo observar que los pozos están a la par de la cocina, pila y las aguas con jabones, detergentes, grasas etc. caen al suelo a la par del pozo. Este es un problema sumamente difícil de controlar, ya que es un estilo de vida donde influyen los factores económicos, sociales, culturales y educación.

Los cinco poblados ribereños que tienen drenajes son:

- San Cristóbal y Manzanotal cuentan con fosas sépticas, aunque éstas sólo sirven como tanques de almacenaje. Según las autoridades del área cuando las fosas están llenas las abren y vierten todo al río Motagua. Solo tienen el cuidado de hacerlo de noche cuando no hay gente bañándose, pescando o extrayendo agua para riego. En una fosa de San Cristóbal se observó una fuga en la tubería de descarga hacia el río, dicha fuga se derrama sobre una vega donde llevan a pastar ganado, lo cual es otra fuente de contaminación.
- El Jícaro y El Paso de los Jalapas, como se observa en Figura No. 2 y 3 van directos al río Motagua. En El Jícaro el tubo del drenaje termina a unos 10 mts. de la orilla del río, a la par hay un basurero pequeño clandestino, a unos 25mts. de un caserío. El tubo

de drenaje del Paso de los Jalapas, termina a unos 100 mts. de la orilla del Motagua, allí el agua ya hizo un cauce hacia el río. El cauce atraviesa una vega en la que se observa ganado pastando y cultivos. Las viviendas se encuentran a unos 250 mts. de distancia. Estos drenajes sin control son áreas de riesgo para la propagación de epidemias, contaminación de ganado y cultivos.

El Rancho, es el único poblado que además de red de drenajes cuenta con planta de tratamiento de agua. La Municipalidad de San Agustín Acasaguastlán informó que sólo le hace falta introducir la red a dos colonias del Rancho, sin embargo, comentan que no toda la gente ha conectado su tubería a la red, a pesar que ya se les informó que lo deben hacer para evitar contaminación, enfermedades, etc. La planta de tratamiento de agua según fuentes del área, fue inaugurada unos tres meses antes del Huracán Mitch (octubre de 1998); en esa fecha toda esa área fue inundada por el río Motagua. En ese entonces no estaba la red de drenaje, ahora que está prácticamente terminada, se dice que la tubería de ésta quedó debajo de la tubería de la planta de tratamiento, por ende la planta no está funcionando. Al preguntar en la Municipalidad cómo funcionaba la planta de tratamiento, contestaron que los que sabían eran los técnicos que la habían construido. La planta de tratamiento de agua se encuentra a unos 50 mts. de la orilla del río Motagua y a 20 mts. aproximadamente de las viviendas. Las personas que viven cerca de la planta han hecho denuncias al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales-MARN, por el mal olor que hay en el área. El Ing. Ortiz delegado del MARN- El Progreso informa que no puede hacerse nada, porque la solución es restaurarla, pero ellos y la Municipalidad no tienen dinero para eso, ya que no sólo se necesita arreglar la tubería de los drenajes, sino establecer en que condiciones quedó la planta después de las inundaciones causados por el Huracán Mitch.

Entre las actividades que realizan los ribereños en el río Motagua se tiene la pesca; esta actividad se lleva a cabo de forma artesanal por niños, jóvenes y adultos. Algunas amas de casa informaron que en su familia ningún miembro pesca en el Motagua, pero sí, hay algunos miembros de la población que lo hacen, lo llevan a vender y ellas compran. Ningún miembro de las poblaciones informó que se haya enfermado por comer pescado del río. Entre las especies que más pescan está la mojarra (*Fam. Cichlidae*), butes (*Poecilia* sp.), filin (*Rhamdia* sp.), guapote (*Cichlasoma* sp.) y guabinas. Todos los

pescadores entrevistados comentan que casi no hay pescado y que el poco que hay ha disminuido en tamaño, debido a la contaminación y a la reducción del nivel de agua. Otra actividad que realizan los pobladores ribereños en el área de estudio es la recreación. Comentan que cuando el río se ve limpio bajan a bañarse especialmente en Semana Santa cuando hacen día de campo. Sin embargo, aunque el río se vea sucio los niños bajan a jugar y bañar a sus perros como se observa en la figura No. 7.

En algunos poblados utilizan el agua del río para fines domésticos. Cuando el agua se ve limpia muchas señoras aprovechan para lavar ropa, aunque tengan agua potable en sus casas, ésta es muy poca o no llega todos los días. En una colonia de El Paso de los Jalapas, donde el sistema de agua potable es deficiente, los pobladores se valen del canal de irrigación para abastecerse de agua para los usos domésticos necesarios, como se observa en la figura No. 8. En esa ocasión tenían más de una semana de estar sin agua potable, lo que significa que no siempre llega agua, por lo que la costumbre de utilizar el río para actividades domésticas no puede erradicarse.

En el área de El Rancho hay unas 20 personas que se dedican a extraer arena y grava del río, esta extracción la realizan de forma artesanal, introduciendo manualmente un recipiente plástico. Una vez sacado el material lo acumulan en la orilla hasta llenar una camionada. Una camionada cuesta Q200.00 y a veces no basta una sola persona para llenarlo. Existe control de la Municipalidad de San Agustín Acasaguastlán que cobra un impuesto a los dueños de los camiones por la extracción. En esta actividad se pueden observar niños, jóvenes y adultos; al preguntarles si el estar todo el día en el río les ocasionaba enfermedades contestaron que no. Sin embargo, en el Puesto de Salud de El Rancho informaron que las personas que sacan arena llegan con hongos, infecciones de la piel y otitis aguda, enfermedades que están dentro de las primeras 10 causas de morbilidad del lugar.

Actualmente hay maquinaria extrayendo arena y grava, según las personas del área este material será utilizado en el arreglo de tramo carretero Rancho – Cobán. Cualquier explotación mineral ya sea en pequeña o gran escala debería tener autorización por el Ministerio de Energía y Minas, sin embargo, en toda esta área no existe tal permiso, ni las personas tienen licencia para explotar minerales en la cuenca del río Motagua. Al preguntar en el Ministerio de Energía y Minas porque no existen tales permisos y licencias

contestaron: primero, que era una explotación artesanal y que no causaba ningún daño en la orilla del río, al contrario ayudaba a mantener la profundidad del cauce; segundo, para otorgarles licencia a las personas que explotan el recurso, cada uno de ellos tendría que presentar un estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (artículo 5 y 20 de la Ley de Minería, Decreto No. 48 – 97 del Congreso de la República de Guatemala), del impacto que causaría la explotación de arena y grava en el área, según decreto 60 – 86 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. Sin embargo, la extracción mecánica sin control si puede ser perjudicial, ya que vuelve más susceptible esa área a inundaciones. Al utilizar maquinaria para extraer material se debilita la orilla y se vuelve más profundo el río en ese costado. Al haber una creciente, por gravedad el agua buscará las partes más bajas y frágiles del terreno para encausarse. Algunas personas comentan que debido a esto, en el área de Los Chaguites, durante el Huracán Mitch el río se salió de su cauce inundando todas las vegas y aún ahora puede observarse que está más cerca de la ruta C 9.

La agricultura que es la actividad productiva principal de la zona, utiliza el agua del río Motagua para riego. En el área de estudio existen tres unidades de riego: Palo Amontonado y San Cristóbal utilizan sistema de bombeo y la tercera El Rancho - El Jícaro utiliza un canal que corre paralelo al río Motagua por un tramo de 20 kilómetros. (MAGA et.al.2000) Este sistema es el más grande de los tres y es el que más problemas presenta, ya que después del Huracán Mitch el canal en varios puntos quedó dañado (ya no recorre los 20 kilómetros). En verano la disminución del caudal del río hace que el agua no llegue hasta la compuerta de alimentación del canal. Por ello, es necesario dragar la orilla, lo mismo hacen en la unidad de riego de San Cristóbal, la cual también utiliza un canal para distribuir el agua a los agricultores, a este canal en su recorrido le caen algunos desagües de letrinas. El sistema de riego Rancho - Jícaro no tiene ningún tipo de control en la cantidad de agua que extraen para riego; según él MAGA. Et.el esté sistema riega en la actualidad 600 manzanas aproximadamente; la tendencia de los agricultores en el área de estudio es hacer pozos debido a la mala calidad del agua del río Motagua, que algunos comentan les ha arruinado sus cosechas; pero no todos tienen la posibilidad económica para ello.

Los diferentes usos que se le da al agua del río Motagua por las poblaciones ribereñas de la zona de estudio ha disminuido básicamente por contaminación y escasez.

Para tener idea de la contaminación, debe conocerse que el aporte de desechos industriales al año en la región Metropolitana es de 9,100 toneladas, 3,800 kg diarios de desechos comunes y 1000 kg de desechos contaminados de las cuales la mitad aproximadamente son descargados al río Las Vacas, el cual desemboca al río Motagua. (Naciones Unidas. 1998)

Dentro de los análisis de calidad de agua que se han realizado en el río Motagua, se encuentran los efectuados desde 1974 hasta el 2002. No existe una base de datos 100% representativa porque no se muestrearon los mismos parámetros en los diferentes años, pero puede obtenerse una visión general de la calidad de agua del río. Al observar los parámetros físicos del agua del río Motagua en el cuadro No.6 estos han mantenido una uniformidad en cuanto al pH y temperatura en los diferentes años muestreados.

En cuanto a los sólidos totales, sedimentarios y suspensión existe una gran variación, esto se debe a que estas muestras fueron tomadas cuando se dio el problema de la descarga que realizó la Hidroeléctrica Las Vacas en febrero/2002.

En el cuadro No.7 puede observarse aquellos parámetros que influyen en el desarrollo del ecosistema acuático; al comparar la demanda química y bioquímica de oxígeno con las Normas de Calidad para Fuentes de Agua de la Organización Mundial de la Salud-OMS, se puede establecer que se encuentran en rangos mucho más altos que los % indicados en dicho normativo, por lo que el ecosistema acuático tiene problemas de degradación, lo que provoca que el río no puede descontaminarse en un proceso natural.

El nitrógeno es uno de los principales desechos de origen humano y animal, de los fertilizantes agrícolas etc. además, si se observa los resultados obtenidos de los muestreos este se encuentra alto, lo que provoca una disminución de flora y fauna.

El cuadro No.8 contiene aquellos parámetro que son sumamente dañinos para la salud humana. Al comparar el plomo (Pb) y cadmio (Cd^{2+}) con las normas de la OMS, estos se encuentran arriba de los límites máximos permitidos, basados en criterios sanitarios. Los residuos de plomo pueden provenir de la producción de acumuladores de plomo-ácido, soldaduras, aleaciones y de la gasolina. EL plomo es un tóxico general, que se acumula en el esqueleto. Los niños menores de 6 años, lactantes y mujeres embarazadas son los más vulnerables a sus efectos negativos para la salud. Provoca alteraciones en el sistema nervioso central y periférico. (OMS.1995) El cadmio se utiliza en la industria siderúrgica, plásticos y en pilas y puede provenir de los fertilizantes. Este elemento se

acumula principalmente en los riñones y es carcinógeno. (OMS.1995) Los niveles de cromo tetravalente en los puntos muestreados en el año 2001 por INSIVUMEH, se encuentran arriba del límite máximo permitido por la OMS. Algunos estudios han demostrado que puede ser cancerígeno, pero solo se dispone de estudios limitados (OMS.1995)

En los cuadros No. 9 y 10 se tienen los resultados de varios metales y minerales que fueron muestreados por el INSIVUMEH en el 2001, en dos puntos del río Motagua, Concua y Puente Orellana, El Rancho. De todos estos parámetros los únicos que se encuentran arriba de los límites permitidos por la OMS; son el níquel, Manganeseo Mn^{+} y aluminio Al^{+2} . El manganeso produce efectos neurotóxicos; en lactantes y animales jóvenes se han detectado tasas de absorción muy altas, lo que provocaría fácilmente daño cerebral y muerte. (OMS.1995) Con respecto al aluminio en algunos estudios, se ha observado una relación entre la presencia de aluminio y la aparición de lesiones cerebrales características de la enfermedad de Alzheimer y en estudios epidemiológicos ecológicos, la incidencia de esta enfermedad se ha puesto en relación con la presencia de aluminio en el agua de bebida. (OMS.1995)

El río Motagua carece de análisis microbiológico. Aunque el señor Chacón miembro del comité de agricultores de San Cristóbal comentó que MAGA había realizado un estudio de calidad de agua y que habían determinado que el río tenía *Shigella* y *Salmonella*, además de *E. coli* (no se pudo localizar ese estudio en el MAGA).

En general, las condiciones de calidad de agua del río Motagua no pueden asociarse a los problemas de salud del área de estudio, ya que estos no tienen estudios epidemiológicos que relacionen río – enfermedades. Sin embargo llama la atención la relación que hacen en el puesto de salud entre la otitis aguda y las personas que extraen material del río; diarreas y parasitismo con la contaminación del agua.

Los problemas ambientales de origen antrópico son el resultado de la presencia de las poblaciones ribereñas en el río Motagua derivándose de la relación Hombre-Naturaleza. Como ya se discutió en la sección anterior, solo 5 poblados cuentan con red de drenaje, el resto descargan sus aguas domésticas a flor de tierra. En ambos casos la contaminación del río es la misma, ya que no se cuenta con un tratamiento previo a la descarga final.

Todas las poblaciones se sirven de las orillas del río para descargar su basura. Esta, con las lluvias o al crecer el cauce, va a parar irremediamente al río afectando las propiedades físico-químicas del agua como se observa en los cuadros No. 6,7,8,9,10. El efecto contaminante de la basura, tanto orgánica como inorgánica, repercute al final en la población, disminuyendo los usos que puedan darse al río, domésticos, pesca, riego y recreación.

El uso de maquinaria de excavación sin control y sin una previsión del impacto ambiental que puede causar, afecta de manera permanente las áreas aledañas al río al debilitar las barreras naturales del cauce.

El riego a gran escala practicado en los poblados disminuye el caudal el río Motagua. Además, cambia constantemente la ribera al tener necesidad de dragar en verano para encausar el agua hacia las tomas de los canales de irrigación. Esto, sumado a la deforestación del área (SEGEPLAN.1999) provoca que año con año el nivel del río sea menor, además la disminución del caudal imposibilita la autodepuración del mismo.

Todas las poblaciones cuentan con letrinas, ya sea de pozo seco o cierre hidráulico. Las de cierre hidráulico descargan hacia los drenajes (en el caso de las cinco poblaciones mencionadas), hacia fosas sépticas o corren a flor de tierra hacia el río. Esto aumenta la demanda bioquímica del mismo, además de provocar condiciones insalubres a la población.

Finalmente los riesgos que corren los poblados ribereños al usar el agua del río son:

- mayor incidencia de enfermedades por la contaminación del agua; esta se puede originar por los usos anteriormente discutidos
- pérdida en la agricultura: por sequía y contaminación se pierden los cultivos y esto a la vez genera hambruna.
- afecta la recreación en las comunidades, que ha disminuido por la falta de caudal del río, ya no pueden nadar, pescar como antes; actividades que permiten unión familiar y ayudan a las personas a olvidarse de sus problemas cotidianos, además por la contaminación.
- pérdida del paisaje natural: afecta la posibilidad de incrementar el ecoturismo al área. A pesar de que la zona no es turística como Petén, tiene potencial por el Monte Espinoso Seco y Biosfera Sierra de las Minas, además se pierde el hábitat de muchas

especies propias de la zona como: escorpión *Heloderma horridum*, Iguana negra *Ctenosaurus pelearis*, Manzanote *Pereskia autumnalis*, Guayacán *Guayacum sanctum*, Piñas de coche *Hechtia guatemalensis*.

El ecosistema acuático corre riesgo de perder toda su biodiversidad por disminución del caudal y concentraciones físico-químicas altas, como se muestra en el cuadro No. 11.

IX. CONCLUSIONES

1. No existe un manejo sostenible del río Motagua en el área de estudio.
2. La calidad del agua de la cuenca del río Motagua está siendo afectada por factores antrópicos como: contaminación, deforestación, alteración del cauce, agricultura y urbanización.
3. Las actividades que realizan los diecisiete poblados en la cuenca del río Motagua son: uso doméstico, pesca, recreación, extracción de arena y grava, agricultura y pastoreo de ganado.
4. Los cinco poblados que tienen red de drenajes: El Rancho, El paso de los Jalapas, El Jicaro, San Cristóbal Acasagustlán y Manzanotal van directos al río Motagua, sin ningún tratamiento.
5. Los parámetros físico-químicos que se encuentran arriba de los límites máximos permitidos por la OMS son: DQO, DBO, Niquel, Aluminio, Manganeso, Plomo, Cadmio, cianuro y cromo.
6. La utilización del agua del río Motagua provoca mayor incidencia de enfermedades como: diarreas, parasitismo y otitis aguda.
7. La alteración del ecosistema acuático está provocando pérdida en la biodiversidad del mismo.
8. El río Motagua se está utilizando para eliminar desechos sólidos y líquidos.

X. RECOMENDACIONES

1. Diagnosticar en toda la cuenca el uso y manejo del recurso hídrico, tomando en consideración que en este tipo de esfuerzo se busca la sostenibilidad de las acciones y por ende el cambio en algunos de los rasgos culturales de la población.
2. Reforestar las riberas del río para que estas sirvan como barrera natural.
3. Fortalecer la vigilancia en la explotación minera.
4. Realizar investigaciones epidemiológicas de los diferentes problemas de salud en el área de estudio.
5. Implementar programas de educación ambiental y la influencia de esta sobre la salud.

XI. REFERENCIAS

- XI.1 Azurdia, I. 1984. *Estudio de la erosión hídrica en la cuenca del río Motagua*. Informe de Tesis. USAC. Guatemala Pp. 75
- XI.2 Basterrechea M. 1985. *Caracterización de la cuenca del río Motagua, Guatemala*. Revista Brasil.46(2):469-472
- XI.3 Dever A. 1991. *Epidemiología y Administración de Servicios de Salud*. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. Aspen Publishers. Pp 357 – 389
- XI.4 Fundación Defensores de la Naturaleza PROARA/CAPAS. 1999. *Áreas prioritarias para conservación en el sector norte del Matorral Espinoso Seco Subtropical del Valle del río Motagua, Guatemala*. Pp. 143
- XI.5 Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología-INSIVUMEH- Publicación sin año. *Ríos de Guatemala*. Trifoliar. Departamento de Investigación y Servicios Hídricos, Guatemala, C.A. Pp 9
- XI.6 Guinea W. 1974. *Estudio Integral de Los recursos de agua de la cuenca del río Polochic*. Tesis de Ingeniero Civil. Facultad de Ingeniería. Universidad de San Carlos de Guatemala. Pp. 95
- XI.7 Lena A., Reyes de Colocho, De León R. 2000. *Monografía geológico-minera del departamento El Progreso, Guatemala, Centro América*. Dirección General de Minería. Ministerio de Energía y Minas. Pp. 70
- XI.8 Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimenación –MAGA-, U.S.Army Corps of Engineers - Mobile District, US Agency for International Development/Guatemala. 2000. *Estudio sobre rehabilitación y reconstrucción después del huracán Mitch, cuenca del río Motagua, Guatemala*. Volumen I, II. 157 P.p E-210

- XI.9 Naciones Unidas en Guatemala. 1998. *Guatemala: los contrastes del desarrollo humano*. Naciones Unidas. Guatemala Pp. 312
- XI.10 Naciones Unidas en Guatemala. 1999. *Guatemala: el rostro rural del desarrollo humano*. Editorial talleres de Magna Terra. Pp. 277
- XI.11 Organización Mundial de la Salud-OMS.1995. *Guías para la Calidad de Agua Potable*. 2da. Edición. Ginebra. Pp 40 - 60
- XI.12 SEGEPLAN-El Progreso. 1999. *Caracterización del Departamento de El Progreso*. Delegación Departamental. Pp 31
- XI.13 Unión Mundial para la Naturaleza. 1999. *El reto del agua dulce*. Revista Conservación Mundial. 2/99. Pp 32
- XI.14 UNFA,CIESAR.1998. *Epidemiología Básica*, Módulo III Fundamentos de Epidemiología, Tema III La Investigación a Nivel Local. Editorial Llerena Pp. 30

XII ANEXO

XII.1 GLOSARIO

Casa formal: Es todo recinto separado e independiente que ha sido construido, adaptada o dispuesto al alojamiento de una o más hogares y que al momento del censo no se utiliza totalmente para otros fines.

Cuenca: Área delimitada por una divisoria topográfica que drena a un cauce común. Unidad natural ideal de planificación y manejo para beneficio de las poblaciones ubicadas en la misma.

Demanda bioquímica de oxígeno (DBO): Es la cantidad de oxígeno requerido por las bacterias (principalmente) para descomponer la materia orgánica bajo condiciones aeróbicas.

Demanda química de Oxígeno (DQO): Es la cantidad de Oxígeno disuelto consumido por un desecho líquido, doméstico o industrial durante la oxidación provocada por un agente químico fuertemente oxidante (por vía química).

Gavión: Recipiente hecho de tierra, arena, cemento o piedra, para defensa.

Potencial de hidrógeno pH: El pH de un sistema acuoso es una medida del equilibrio ácido-base alcanzado por diversos compuestos disueltos, y se define arbitrariamente y por comunidad como el logaritmo de base 10 de la concentración del ION de hidrógeno y se emplea para expresar la actividad de este ION.

Manzana: Medida de superficie equivalente a 6,724 mts²

Rancho: Es un local de habitación con uno o más cuartos que generalmente ha sido construido con materiales naturales de origen local, las paredes son de bajareque, barro, paja, lepa, palo o caña y el techo de para, palma o similar, con piso de tierra.

Río: Corriente de agua superficial que va a desembocar en otra o al mar.

Sólidos en Suspensión: Es la cantidad de materia orgánica e inorgánica que es arrastrada a los cuerpos de agua y que por su menor densidad flotan.

Sólidos Sedimentarios: Es la cantidad de materia orgánica e inorgánica que es arrastrada a los cuerpos de agua y la cual tiende a sedimentarse por la acción de la gravedad formando depósitos o bancos, disminuyendo la capacidad utilizada de los cuerpos de agua.

Sólidos Totales: Es la suma de los sólidos en suspensión y sedimentarios.

Vega: Huerta, parte de tierra baja, en la parte inferior de un río.

Vulnerabilidad: Grado de debilidad de un sistema ecológico, económico y/o social frente a una amenaza.

XII.2 ABREVIATURAS

DBO	Demanda bioquímica de oxígeno	NO⁻³	Nitratos
DQO	Demanda química de oxígeno	NO⁻²	Nitritos
N_{total}	Nitrógeno total	Pb	Plomo
T°	Temperatura	Cd⁺²	Cadmio
T.D.S.	Sólidos disueltos totales	Na⁺	Sodio
S_t	Sólidos totales		
S_{sedi}	Sólidos sedimentarios		
S_{suspen}	Sólidos en suspensión		
O%	Porcentaje de oxígeno		
O_{2disul}	Oxígeno disuelto		
CO⁻³	Carbonatos		
Cn⁻	Cianuro		
Cr⁺⁶	Cromo		
PO₄⁻³	Fosfatos		
P	Fósforo		
K⁺	Potasio		
CaCO₃	Dureza		
HCO₃	Bicarbonato		
Cl⁻	Cloro		
Ca⁺²	Calcio		
SO₄⁻³	Sulfato		
Mg⁺²	Magnesio		
Cu⁺²	Cobre		
F	Fluor		
Fe	Hierro		
SiO₂	Silicato		
NH₄⁺	Amonio		
Li⁺	Litio		
Mn	Manganeso		
Al⁻	Aluminio		
I.T.U.	Infecciones del tracto urinario		
Gpm	Galones por minuto		
OMS	Organización Mundial de la Salud		
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología		
UICN	Unión Mundial para la Naturaleza		
MAGA	Ministerio de Agricultura y Ganadería		
UICN	Unión Mundial para la Naturaleza		
SEGEPLAN	Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica		
INAB	Instituto Nacional de Estadística		
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales		

XII.3 Guías de trabajo

Guía de Entrevista no Estructurada

Lugar y Fecha:

- Actividades que realizan en el río
- Uso de la tierra
- Problemas de salud
- No. de viviendas por comunidad
- Aspectos socioeconómicos, educacionales de las comunidades
- Unidades de riego
- Contaminación del río Motagua
- Problemas que el río causa a las comunidades

Nombre de personas o instituciones entrevistadas

Guía de Plática Informal

Lugar y Fecha:

- Tipo de vivienda
- Tamaño de la familia
- Quienes de la familia trabajan
- Actividades que realizan en el río
- Tipo de disposición de excretas
- Tipo de disposición de basura
- Tipo de disposición de aguas residuales
- Daños que les ha causado el río
- Pescan
- Lavan en el río
- Bañan en el río

Nombre de personas o instituciones entrevistadas

Guía de Observación

Lugar y Fecha:

- Actividades que están realizando las personas
- Basureros
- Desagües
- Tubería
- Muelles
- Gaviones
- Maquinaria
- Viviendas cerca
- Agricultura
- Ganadería
- Puentes
- Caminos

XII.4 Boletas de información de los Poblados Ribereños

COMUNIDADES RIBEREÑAS DEL MUNICIPIO DE EL JÍCARO

Boletas de información recaudada en el área de estudio.

1. Caserío El Tambor

1.1 *Demografía*

- Viviendas: 27 casas formales, 16 ranchos Censo INE 1994
- Población: 158 / Censo Centro de Salud-1998

1.2 *Actividades Productivas*

- Agricultura: maíz, frijol, tabaco, sandía, melón, tomate, chile, limón.
- Ganadería: si, no ha gran escala
- Industria: no
- Pesca: no

1.3 *Personas realizando actividades en el río Motagua*

- Pesca: si, pescan para consumo personal. (Mojarras, Butes, Camarones)
- Recreación: si se bañan en el río cuando está limpio, verano.
- Uso domestico: no
- Uso Industrial: no
- Uso Agrícola: sí, Artesanal, (bombeado)

1.4 *Servicios*

- Basura: la juntan y la queman. Se observa la basura tirada en la comunidad.
- Agua: potable de Pozo.
- Energía: si
- Letrinas: si, Las letrinas son de Hoyo seco o Pozo seco en su mayoría (28) y Cierre Hidráulico (3) No tienen mantenimiento
- Aguas grises: a flor de tierra, entre las casas y en las calles se puede observar las sanjitas por donde corren las aguas de las pilas, lavaderos.
- Drenajes: no hay
- Salud: no tiene puesto de salud, la población va ha Lo de China o Cabañas

1.5 *Río Motagua*

- Agrícola: riego artesanal
- Tubería: plástica para succionar el agua
- Gavión: no
- Muelle: no
- Puentes: no
- Maquinaria: A la orilla se observa los motores para succionar el agua.
- Basureros: a la orilla no, solo se puede observar basura regada.

1.6 *Caminos*

- Terracería
- Tienen brechas para ir al río

1.7 *Deforestación*

- Riberas deforestadas
- Cocinan con leña y gas

1.8 *Inundaciones*

- No todos los años, fenómenos especiales
- Tienen bastante riesgo de inundación porque el terreno ya es plano, el río ya no tiene pendiente.

1.9 *No. de personas entrevistadas*

- 4 amas de casa
- 2 señores del pueblo (no dieron a conocer su actividad productiva)
- 2 agricultores

1.10 *Comentarios*

- Muchos de los agricultores están haciendo pozos, para regar sus cultivos porque el agua del río les ha dañado sus cultivos.
- La agricultura ha disminuido después del Mich, debido a que el río se llevo el suelo fértil de las riberas.
- No hay puesto de salud, algunas señoras mencionaron que lo que más padece la gente, principalmente niños son enfermedades bronquiales y parásitos, van al centro de salud de Lo de China y Cabañas.
- Ellos utilizan un río que viene de Jutiapa, al cual le llaman el riachuelo para bañarse, lavar y pescar.

2 **Aldea Lo de China**

2.1 *Demografía*

- Viviendas: 131 casa formal, 19 ranchos
- Población: 489 Censo INE 1994

2.2 *Actividades Productivas*

- Agricultura: maíz, frijol, tomate, chile, berenjena.
- Ganadería: si, no ha gran escala
- Industria: no
- Pesca: no

2.3 *Personas realizando actividades en el río Motagua*

- Pesca: si pescan para consumo personal. (Mojarras, filin)
- Recreación: si se bañan en el río cuando está limpio, verano.
- Uso domestico: algunas personas si bajan a lavar y a bañarse.
- Uso Industrial: no
- Uso Agrícola: si, artesanal, (bombeado)

2.4 *Servicios*

- Basura: La juntan y la queman. La tiran a las quebradas. Se observa la basura tirada en la comunidad
- Agua: potable de pozo.
- Energía: si
- Letrinas: si, Las letrinas son de Hoyo seco o Poso seco en su mayoría y Cierre Hidráulico. No tienen mantenimiento
- Aguas grises: A flor de tierra, entre las casas y en las calles se puede observar las sanjitas por donde corren las aguas de las pilas, lavaderos.
- Drenajes: no hay
- Salud: si, puesto de Salud

2.5 *Río Motagua*

- Agrícola: riego artesanal. Los agricultores hacen las mezclas de insecticidas y herbicidas a la orilla del río.
- Tubería: plástica para succionar el agua
- Gavión: no

- Muelle: no un muelle formal, pero si hay una canoa que pasa a la gente de ese lado a Manzanal (San Cristóbal Acasaguastlán). La canoa es manejada artesanalmente.
- Puentes: no
- Maquinaria: no
- Basureros: a la orilla no, solo se puede observar basura regada.

2.6 *Caminos*

- Terracería
- Tienen brechas para ir al río

2.7 *Deforestación*

Riberas deforestadas

- Cocinan con leña y gas

2.8 *Inundaciones*

- No todos los años, fenómenos especiales
- Tienen bastante riesgo de inundación porque el terreno ya es plano, el río ya no tiene pendiente.

2.9 *No. de personas entrevistadas*

- 5 amas de casa
- 3 señores que pescan
- Técnico del Puesto de Salud

2.10 *Comentarios*

- La viruta del tabaco lo tiran al Motagua. (Puesto de Salud).
- No hay estudios relacionados con enfermedades provocadas por el río. (Puesto de salud)
- Un señor dice que pesca con atarraya o barra y pesca Guapote.
- Otro señor pesca cuando está limpio el río y pesca mojarra blanca, tilapia, guapote, bute y filin. La pesca es para consumo humano.
- Vienen de Chiquimula a pescar.
- No saben porque el río no trae tanta agua.

3. **Aldea Espíritu Santo**

3.1 *Demografía*

- Viviendas: 146 casas formales, 57 ranchos Censo INE 1994
- Población: 1091 Censo Centro de Salud 1998

3.2 *Actividades Productivas*

- Agricultura: maíz, frijol, tabaco, tomate, chile, papaya.
- Ganadería: no
- Industria: si, comercio; hacen sombreros de palma, escobas, y los foros de las botellas de licor para la Licorera Zacapaneca.
- Pesca: no

3.3 *Personas realizando actividades en el río Motagua*

- Pesca: Algunos sí; otros no pescan pero compran pescado del río. Ningún habitante vive de la pesca, lo hacen cuando tienen ganas de un caldo. Si pescan para consumo, pescan Mojarras, Butes
- Recreación: Si se bañan en el río cuando está limpio, verano. Hacen día de campo en verano.
- Uso domestico: no
- Uso Industrial: no

- Uso Agrícola: si, artesanal, (bombeado), y por el sistema de riego (canal) No han oído que el agua del río arruine los cultivos.
- Ganadería: El ganado va a tomar agua del río.

3.4 *Servicios*

- Basura: La juntan y la queman. Se observa la basura tirada en la comunidad.
- Agua: Potable de Pozo.
- Energía: sí
- Letrinas: sí, Las letrinas son de Hoyo seco o Pozo seco en su mayoría (207) y Cierre Hidráulico (8). No tienen mantenimiento
- Aguas grises: A flor de tierra, entre las casas y en las calles se puede observar las sanjitas por donde corren las aguas de las pilas, lavaderos.
- Drenajes: no hay
- Salud: no, van a El Jícaro

3.5 *Río Motagua*

- Agrícola: riego artesanal, Unidad de riego (Canal)
- Tubería: plástica para succionar el agua
- Gavión: no
- Muelle: no
- Puentes: no
- Maquinaria: no
- Basureros: a la orilla no, solo se puede observar basura regada.

3.6 *Caminos*

- Terracería
- Tienen brechas para ir al río

3.7 *Deforestación*

- Riberas deforestadas
- Cocinan con leña y gas

3.8 *Inundaciones*

- No todos los años, fenómenos especiales
- Tienen bastante riesgo de inundación porque el terreno ya es plano, el río ya no tiene pendiente.

3.9 *No. de personas entrevistadas*

- 4 amas de casa
- 3 agricultores

3.10 *Comentarios*

- No ha habido enfermedades por causa del río Motagua

4. **Caserío Los Bordos de Barilla**

4.1 *Demografía*

- Viviendas: 53 casas formales, 10 ranchos Censo INE 1994
- Población: 208 Censo Centro de Salud-1998

4.2 *Actividades Productivas*

- Agricultura: Maíz, frijol, sandía, tomate, chile, pepino, papaya.
- Ganadería: no

- Industria: no
- Pesca: no

4.3 *Personas realizando actividades en el río Motagua*

- Pesca: Si pescan para consumo personal. (Mojarras, Butes, Camarones)
- Recreación: Si se bañan en el río cuando está limpio, verano.
- Uso domestico: no
- Uso Industrial: no
- Uso Agrícola: sí, canal de riego

4.4 *Servicios*

- Basura: La juntan y la queman. Se observa la basura tirada en la comunidad.
- Agua: Potable de Pozo.
- Energía: Si
- Letrinas: Si, Las letrinas son de Hoyo seco o Poso seco (51) en su mayoría y Cierre Hidráulico (2). No tienen mantenimiento
- Aguas grises: A flor de tierra, entre las casas y en las calles se puede observar las sanjitas por donde corren las aguas de las pilas, lavaderos.
- Drenajes: no hay
- Salud: No tiene puesto de salud, van al Jícaro

4.5 *Río Motagua*

- Agrícola: riego canal
- Tubería: plástica para succionar el agua
- Gavión: no
- Muelle: no
- Puentes: no
- Maquinaria: no
- Basureros: a la orilla no, solo se puede observar basura regada.

4.6 *Caminos*

- Terracería
- Tienen brechas para ir al río

4.7 *Deforestación*

- Riberas deforestadas
- Cocinan con leña y gas

4.8 *Inundaciones*

- No todos los años, fenómenos especiales
- Tienen bastante riesgo de inundación porque el terreno ya es plano, el río ya no tiene pendiente

4.9 *No. de personas entrevistadas*

- 3 amas de casa
- 2 agricultores
- 1 señor que trabaja poniendo cercos en las vegas
- 1 señora que trabaja en siembra de tabaco

5. **Pueblo El Jícaro**

5.1 *Demografía*

- Viviendas: 627 casas formales, 10 palomares, 17 ranchos Censo INE 1994
- Población: 2562 Censo Centro de Salud-1998

5.2 *Actividades Productivas*

- Agricultura: Maíz, frijol, sandía, tomate, chile, pepino, papaya, tabaco.
- Ganadería: si
- Industria: no
- Pesca: no

5.3 *Personas realizando actividades en el río Motagua*

- Pesca: Si pescan para consumo personal.
- Recreación: Si se bañan en el río cuando está limpio, verano.
- Uso domestico: No
- Uso Industrial: Si, la municipalidad cuando realiza un proyecto de infraestructura utiliza agua del Motagua.
- Uso Agrícola: Si, canal de riego

5.4 *Servicios*

- Basura: Hay servicio de recolección dos veces por semana, la juntan y la queman. Se observa la basura tirada en la comunidad.
- Agua: Potable de Pozo.
- Energía: Si
- Letrinas: Si, Las letrinas son de Hoyo seco o Poso seco (51) en su mayoría y Cierre Hidráulico (2) No tienen mantenimiento
- Aguas grises: A los drenajes
- Drenajes: Los drenajes caen directamente al Motagua. Uno por el puente y el otro en el Barrio Santa Cruz.
- Salud: Tienen Centro de Salud

5.5 *Río Motagua*

- Agrícola: riego canal
- Tubería: plástica para succionar agua
- Gavión: si, antes del puente del Jícaro
- Muelle: no
- Puentes: si
- Maquinaria: no
- Basureros: a la orilla no, solo se puede observar basura regada. Se observa basura a la orilla del río, cerca de donde cae el agua de los drenajes.

5.6 *Caminos*

- Terracería
- Tienen brechas para ir al río

5.7 *Deforestación*

- Riberas deforestadas
- Cocinan con leña y gas

5.8 *Imundaciones*

- No todos los años, fenómenos especiales
- Tienen bastante riesgo de inundación porque el terreno ya es plano, el río ya no tiene pendiente.

5.9 *No. de personas entrevistadas*

- 6 amas de casa
- 3 miembros del comité de agricultores (pertenecen a la unidad de riego)
- Tesorero Municipal
- Técnico del Puesto de Salud

5.10 Comentarios

- Ya no se usa el agua del río Motagua porque está muy aceitosa, verdosa, da picazón de cuerpo, erupciones cutáneas. Muni.
- No la usan porque el agua trae mucha contaminación y arruina los cultivos. Muni.
- Ha bajado en un 80% de uso, porque el Mitch arruina las tierras. Muni.
- Se ha perdido la destrucción del paisaje. Deforestación. Muni.

6 Caserío El Zapote

6.1 Demografía

- Viviendas: 57 casas formales, 30 ranchos
- Población: 355 Censo INE-1994

6.2 Actividades Productivas

- Agricultura: Limonares, Maíz.
- Ganadería: si
- Industria: no
- Pesca: no

6.3 Personas realizando actividades en el río Motagua

- Pesca: Si pescan para consumo personal.
- Recreación: Si se bañan en el río cuando está limpio, verano.
- Uso domestico: si, para lavar ropa, para la cocina. Cuando el canal lleva agua pues usan esa, sino bajan al río
- Uso Industrial: no
- Uso Agrícola: si, canal de riego

6.4 Servicios

- Basura: La juntan y la queman. Se observa la basura tirada en la comunidad.
- Agua: Potable de Pozo. Deficiente
- Energía: Si
- Letrinas: Si,
- Aguas grises: A flor de tierra, entre las casas y en las calles se puede observar las sanjitas por donde corren las aguas de las pilas, lavaderos.
- Drenajes: no hay
- Salud: No tiene puesto de salud, van al Jicaro

6.5 Río Motagua

- Agrícola: riego canal
- Tubería: plástica para succionar el agua
- Gavión: no
- Muelle: no
- Puentes: no
- Maquinaria: no
- Basureros: a la orilla no, solo se puede observar basura regada.

6.6 Caminos

- Terracería
- Tienen brechas para ir al río

6.7 *Deforestación*

- Riberas deforestadas
- Cocinan con leña y gas

6.8 *Inundaciones*

- No todos los años, fenómenos especiales
- Tienen bastante riesgo de inundación porque el terreno ya es plano, el río ya no tiene pendiente

6.9 *No. de personas entrevistadas*

- 3 amas de casa
- 3 agricultores

6.10 *Comentarios*

- Las señoras dicen que como su sistema de agua es deficiente lavan y llevan agua para la casa del canal cuando este lleva agua, sino les toca que bajar al río a lavar, bañarse.

7. **Aldea el Paso de los Jalapas**

7.1 *Demografía*

- Viviendas: 353 casas formales, 156 ranchos
- Población: 2407 Censo INE 1994

7.2 *Actividades Productivas*

- Agricultura: Maiz, frijol, sandia, tomate, chile, pepino, papaya.
- Ganadería: si
- Industria: no
- Pesca: no

7.3 *Personas realizando actividades en el río Motagua*

- Pesca: Si pescan para consumo personal. (Mojarras, Butes, Camarones)
- Recreación: Si se bañan en el río cuando está limpio, verano.
- Uso domestico: no
- Uso Industrial: no
- Uso Agrícola: Si, canal de riego

7.5 *Servicios*

- Basura: La juntan y la queman. Se observa la basura tirada en la comunidad y en la linea.
- Agua: Potable de Pozo.
- Energía: Si
- Letrinas: Si, Las letrinas son de Hoyo seco o Poso seco (51) en su mayoría y Cierre Hidráulico (2). No tienen mantenimiento
- Aguas grises: Van a los drenajes
- Drenajes: Si hay, van ha caer al río Motagua
- Salud: Puesto de salud

7.5 *Río Motagua*

- Agrícola: riego canal
- Tubería: plástica para succionar el agua
- Gavión: no
- Muelle: no

- Puentes: no
- Maquinaria: no
- Basureros: a la orilla no, solo se puede observar basura regada por toda la orilla del río.

7.6 *Caminos*

- Terracería
- Tienen brechas para ir al río

7.7 *Deforestación*

- Riberas deforestadas
- Cocinan con leña y gas

7.8 *Inundaciones*

- No todos los años, fenómenos especiales
- Tienen bastante riesgo de inundación porque el terreno ya es plano, el río ya no tiene pendiente.

7.9 *No. de personas entrevistadas*

- 5 amas de casa
- 2 agricultores
- 1 señor pastando ganado
- Técnico del Puesto de Salud

7.10 *Comentarios*

- En la línea férrea se observa basura tirada.
- En el río se observa tirada basura. Hay muchas llantas tiradas

COMUNIDADES RIBEREÑAS DE SAN CRISTÓBAL ACASAGUASTLÁN

Boletas de información recolectadas en el campo

1. **Aldea Manzanotal**

1.1 *Demografía*

- Viviendas: 150 casas formales, 10 ranchos Censo INE 1994
- Población: 710 Censo Centro Salud 1998

1.2 *Actividades Productivas*

- Agricultura: Maíz, frijol, pepino, melo, sábila, tabaco.
- Ganadería: no
- Industria: no
- Pesca: no

1.3 *Personas realizando actividades en el río Motagua*

- Pesca: Si pescan para consumo personal. (Mojarras, Butes, Camarones)
- Recreación: Si se bañan en el río cuando está limpio, verano.
- Uso domestico: no
- Uso Industrial: no
- Uso Agrícola: sí, Canal de riego y artesanal.

1.4 *Servicios*

- Basura: Botaderos clandestinos. Se observa la basura tirada en la comunidad.
- Agua: sí, pozo
- Energía: sí
- Letrinas: sí, Las letrinas son de Hoyo seco o Poso seco (112). Aun defecan a cielo abierto.

- Aguas grises: A los drenajes
- Drenajes: si hay, tienen fosas sépticas donde almacenan las aguas residuales y cuando ya esta llena la abren y dejan caer todo al río Motagua
- Salud: No tiene puesto de salud, van a San Cristóbal Acasaguastlán.

1.5 *Río Motagua*

- Agrícola: riego canal
- Tubería: plástica para succionar el agua
- Gavión: no
- Muelle: no, pero hay una canoa que pasa gente al otro lado del río.
- Puentes: no
- Maquinaria: no
- Basureros: a la orilla no, solo se puede observar basura regada.

1.6 *Caminos*

- Terracería
- Tienen brechas para ir al río

1.7 *Deforestación*

- Riberas deforestadas
- Cocinan con leña y gas

1.8 *Inundaciones*

- No todos los años, fenómenos especiales
- Tienen bastante riesgo de inundación porque el terreno ya es plano, el río ya no tiene pendiente.

1.9 *No. de personas entrevistadas*

- 5 amas de casa
- 2 agricultores

2. **Pueblo San Cristóbal Acasaguastlán**

2.1 *Demografía*

- Viviendas: 404
- Población: 2,019 Censo Centro de Salud 1998

2.2 *Actividades Productivas*

- Agricultura: Maiz, frijol, tomate, chile, pepino.
- Ganadería: si, lechero, bajan el ganado lechero a tomar agua.
- Industria: no
- Pesca: no

2.3 *Personas realizando actividades en el río Motagua*

- Pesca: Si pescan para consumo personal. (mojarras, butes, guabines, filinas)
- Recreación: Si se bañan en el río cuando está limpio, verano.
- Uso domestico: no
- Uso Industrial: no
- Uso Agrícola: si, canal de riego

2.4 *Servicios*

- Basura: La juntan y la queman. Se observa basura tirada a la orilla del canal de riego y cerca de las fosas sépticas
- Agua: Potable de Pozo.
- Energía: Sí
- Letrinas: Si, Las letrinas son de Hoyo seco o Poso seco (382). No tienen mantenimiento

- Aguas grises: Van ha fosas sépticas, algunas viviendas van ha flor de tierra.
- Drenajes: si hay
- Salud: Centro de Salud

2.5 *Río Motagua*

- Agrícola: riego canal
- Tubería: de metal para succionar el agua para riego
- Gavión: no
- Muelle: no
- Puentes: no
- Maquinaria: no
- Basureros: a la orilla no, solo se puede observar basura regada.

2.6 *Caminos*

- Pavimentado
- Tienen brechas y camino para ir al río

2.7 *Deforestación*

- Riberas deforestadas

2.8 *Inundaciones*

- No todos los años, fenómenos especiales

2.10 *No. de personas entrevistadas*

- 5 amas de casa
- 2 miembros del comité de agricultores
- 1 señor del pueblo, no informo a que se dedica
- Técnico del Puesto de Salud
- Alcalde Municipal y Secretario Municipal
- 1 señor pastando

2.11 *Comentarios*

- El pueblo tiene fosas sépticas, para depositar las aguas residuales. Estas fosas sépticas solo sirven para almacenar las aguas negras, cuando ya están llenas las abren y tiran todo al río Motagua.
- Se pudo observar que una de las tuberías del drenaje tienen fuga.

3. **Caserío Guisajo**

3.1 *Demografía*

- Viviendas: 29
- Población: 173 Censo Centro de Salud 1998

3.2 *Actividades Productivas*

- Agricultura: Maíz, tomate, frijol
- Ganadería: no
- Industria: no
- Pesca: no

3.3 *Personas realizando actividades en el río Motagua*

- Pesca: si pescan para consumo personal. (mojarras, butes, camarones)
- Recreación: si se bañan en el río cuando está limpio, verano.

- Uso domestico: no
- Uso Industrial: no
- Uso Agrícola: si artesanal, usan agua de pozos para el riego.

3.5 *Servicios*

- Basura: La juntan y la queman. Se observa la basura tirada en la comunidad.
- Agua: de pozos
- Energía: sí
- Letrinas: Si, Las letrinas son de Hoyo seco o Poso seco (27). No tienen mantenimiento
- Aguas grises: A flor de tierra, entre las casas y en las calles se puede observar las sanjitas por donde corren las aguas de las pilas, lavaderos.
- Drenajes: no hay
- Salud: No tiene puesto de salud, van al de San Cristóbal Acasaguastlán.

3.5 *Rio Motagua*

- Agrícola: si, canal riego
- Ganadería: no
- Gavión: no
- Muelle: no
- Puentes: no
- Maquinaria:
- Basureros. a la orilla no, solo se puede observar basura regada.

3.6 *Caminos*

- Pavimentada la ruta, para entrar terracería
- Tienen brechas para ir al río

3.7 *Deforestación*

- Riberas deforestadas
- Cocinan con leña y gas

3.8 *Inundaciones*

- No

3.9 *No. de personas entrevistadas*

- 3 amas de casa
- 1 agricultor

3.10 *Comentarios*

- El señor del comité dice que el MAGA realizo un estudio en el agua y que encontraron Shigella, Salmonella en el agua del Motagua. Ese estudio no lo tiene el MAGA del Progreso.

COMUNIDADES RIBEREÑAS DE SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN

Boletas de información recolectada en el campo.

1. Caserío Los Chaguites

1.1 *Demografía*

- Viviendas: 12 casas formales, 4 ranchos
- Población: 68

1.2 *Actividades Productivas*

- Agricultura: maíz, tomate.
- Ganadería: no
- Industria: no
- Pesca: no

1.3 *Personas realizando actividades en el río Motagua*

- Pesca: si pescan para consumo personal. (mojarras, butes, camarones)
- Recreación: si se bañan en el río cuando está limpio, verano.
- Uso domestico: no
- Uso Industrial: no
- Uso Agrícola: riego artesanal o por pozo

1.4 *Servicios*

- Basura: la juntan y la queman. Se observa la basura tirada en la comunidad.
- Agua: potable de Pozo.
- Energía: Si
- Letrinas: Si,
- Aguas grises: a flor de tierra, entre las casas y en las calles se puede observar las sanjitas por donde corren las aguas de las pilas, lavaderos.
- Drenajes: no hay
- Salud: no tiene puesto de salud.

1.5 *Río Motagua*

- Agrícola: riego artesanal, pero casi todos tienen pozos
- Tubería: plástica para succionar el agua
- Gavión: no
- Muelle: no
- Puentes: no
- Maquinaria: no
- Basureros: a la orilla no, solo se puede observar basura regada.

1.6 *Caminos*

- Terracería
- Tienen brechas para ir al río

1.7 *Deforestación*

- Riberas deforestadas
- Cocinan con leña y gas

1.8 *Inundaciones*

- No todos los años, fenómenos especiales
- Tienen bastante riesgo de inundación porque el terreno ya es plano, el río ya no tiene pendiente

1.10 *No. de personas entrevistadas*

- 3 amas de casa
- 1 agricultor

1.11 *Comentarios*

- Casi todas las casas tienen pozos, en algunas casas se observa los pozos en medio de la cocina, cerca de los lavaderos.
- Los pozos son de agua del río Motagua, están cerca de la orilla, algunos tienen profundidad de tres a 17 metros, esto depende a la distancia que se encuentre del río Motagua.

2. Aldea El Rancho

2.1 Demografía

- Viviendas: 820 casa formales, 249 ranchos
- Población: 4,164 Censo INE 1994

2.2 Actividades Productivas

- Agricultura: maíz, frijol, limón.
- Ganadería: si
- Industria: no
- Pesca: no

2.3 Personas realizando actividades en el río Motagua

- Pesca: si pescan para consumo personal. (mojarras, butes)
- Recreación: si se bañan en el río cuando está limpio, verano. Niños jugando en el río y bañando a sus peritos (foto)
- Uso domestico: no
- Uso Industrial: no
- Uso Agrícola: sí, canal de riego
- Extracción de arena para construcción.

2.4 Servicios

- Basura: la juntan y la queman. Se observa la basura tirada en la comunidad.
- Agua: potable de Pozo.
- Energía: si
- Letrinas: si,
- Aguas grises: a los drenajes, las casas que ya se conectaron a la red, las que no a flor de tierra.
- Drenajes: si hay, aunque no todo el rancho tiene. Tienen una planta de tratamiento de agua que no funciona.
- Salud: si, hay enfermedades que las presentan las personas que trabajan sacando arena del río. por ejemplo hongos, otitis aguda.

2.5 Río Motagua

- Agrícola: riego canal
- Tubería: plástica para succionar el agua
- Gavión: si
- Muelle: no
- Puentes: si, puente Orellana, puente Chetumal
- Maquinaria: no
- Basureros: a la orilla no, solo se puede observar basura regada.

2.6 Caminos

- Pavimentada
- Tienen brechas para ir al río

2.7 Deforestación

- Riberas deforestadas
- Cocinan con leña y gas (+)

2.8 Inundaciones

- No todos los años, fenómenos especiales

2.9 No. de personas entrevistadas

- 5 amas de casa
- 2 agricultores (pertenecen a la unidad de riego)

- Secretaria de Unidad de Riego
- Técnico del Puesto de Salud
- 4 personas que extraen arena

2.10 *Comentarios*

- Tienen una planta de tratamiento de agua que fue inaugurada como tres meses antes del Mitch. Con el Mitch toda esa área se inundó. En la actualidad la planta esta abandonada. Cuando se les preguntó en la Municipalidad sobre la planta dijeron que no saben como funciona que los que saben son los técnicos que la construyeron. Otro problema que hay es que, la red de drenajes quedo más abajo que la tubería de la planta de tratamiento.
- La planta se hizo primero, sin haber drenajes en la aldea. Hasta la fecha la Municipalidad ha instalado casi en todo el rancho los drenajes. Hay gente que aun no se ha conectado a la red.

3. **Aldea Santa Gertrudez**

3.1 *Demografía*

- Viviendas: casas formales, 30 ranchos
- Población: 396 Censo INE 1994

3.2 *Actividades Productivas*

- Agricultura: no
- Ganadería: no
- Industria: no
- Pesca: no

3.3 *Personas realizando actividades en el rio Motagua*

- Pesca: si pescan para consumo personal
- Recreación: no
- Uso domestico: no
- Uso Industrial: no
- Uso Agrícola: no

3.4 *Servicios*

- Basura: la juntan y la queman. Se observa la basura tirada en la comunidad. También la tiran a una quebrada que está seca y que desemboca en el Motagua
- Agua: viene de la montaña
- Energía: si
- Letrinas: si
- Aguas grises: A flor de tierra, entre las casas y en las calles se puede observar las sanjitas por donde corren las aguas de las pilas, lavaderos.
- Drenajes: no hay
- Salud: no, van al del Rancho

3.5 *Río Motagua*

- Agrícola: no
- Tubería: no
- Gavión: no
- Muelle: no
- Puentes: si
- Maquinaria: no
- Basureros: a la orilla no, solo se puede observar basura regada.

3.6 *Caminos*

- Pavimentada

3.7 *Deforestación*

- Riberas deforestadas
- Cocinan con leña y gas

3.8 *Inundaciones*

- no

3.9 *No. de personas entrevistadas*

- 4 amas de casa

3.10 *Comentarios*

- Está aldea se encuentra antes del puente Orellana. En algunos casos aun la creen parte del Rancho.

4. **Aldea Tumulaje**

4.1 *Demografía*

- Viviendas: 198 casas formales, 50 ranchos
- Población: 1079 Censo INE 1994

4.2 *Actividades Productivas*

- Agricultura: maíz, frijol, sandía, tomate.
- Ganadería: no
- Industria: no
- Pesca: no

4.3 *Personas realizando actividades en el rio Motagua*

- Pesca: si pescan para consumo personal, aunque pescan más en el rio Tulumaje
- Recreación: no
- Uso domestico: no
- Uso Industrial: no
- Uso Agrícola: sí, riego artesanal

4.4 *Servicios*

- Basura: La juntan y la queman. Se observa la basura tirada en la comunidad.
- Agua: agua entubada
- Energía: si
- Letrinas: si
- Aguas grises: a flor de tierra
- Drenajes: si
- Salud: no, van al de Tulumajillo

4.5 *Río Motagua*

- Agrícola: riego artesanal
- Tubería: plástica para succionar el agua
- Gavión: no
- Muelle: no
- Puentes: no
- Maquinaria: no
- Basureros: a la orilla no, solo se puede observar basura regada.

4.6 *Caminos*

- Pavimentada
- Tienen brechas para ir al río

4.7 *Deforestación*

- Riberas deforestadas
- Cocinan con leña y gas

4.8 *Inundaciones*

- No

4.9 *No. de personas entrevistadas*

- 4 amas de casa
- 2 señores agricultores
- 1 comerciante

4.10 *Comentarios*

- Las personas tienen agua entubada, que la sacan del río Tulumaje. Ellos lavan, se bañan en el río, porque el agua entubada es la misma que la del río y está solo les llega en la mañana un rato.
- De este pueblo solo una pequeña parte está para el lado del río Motagua. De ese lado se encuentran aserraderos.
- En la ribera del Motagua se puede observar maquinaria que está sacando arena, para arreglar la carretera del rancho Cobán

5. **Aldea Tulumajillo**

5.1 *Demografía*

- Viviendas: 201 casas formales, 30 ranchos
- Población: 851 Censo INE 1994

5.2 *Actividades Productivas*

- Agricultura: limón, maíz
- Ganadería: sí, pocas cabezas
- Industria: no
- Pesca: no

5.3 *Personas realizando actividades en el río Motagua*

- Pesca: Si pescan para consumo personal
- Recreación: no
- Uso doméstico: no
- Uso Industrial: no
- Uso Agrícola: sí, riego artesanal

5.4 *Servicios*

- Basura: la juntan y la queman. Se observa la basura tirada en la comunidad.
- Agua: viene de la montaña
- Energía: sí
- Letrinas: sí
- Aguas grises: a flor de tierra, entre las casas y en las calles se puede observar las sanjitas por donde corren las aguas de las pilas, lavaderos.

- Drenajes: no hay
- Salud: si, puesto de salud. No se ha dado casos de enfermedades por el río Motagua

5.5 *Río Motagua*

- Agrícola: riego canal
- Tubería: plástica para succionar el agua
- Gavión: no
- Muelle: no
- Puentes: no
- Maquinaria: no
- Basureros: a la orilla no, solo se puede observar basura regada.

5.6 *Caminos*

- Terracería
- Tienen brechas para ir al río

5.7 *Deforestación*

- Riberas deforestadas
- Cocinan con leña y gas

5.8 *Inundaciones*

- No todos los años, fenómenos especiales

5.9 *No. de personas entrevistadas*

- 5 amas de casa
- 1 comerciante
- 1 agricultor

5.10 *Comentarios*

- Hay mucha gente que va a lavar y bañarse al río Tulumaje.
- Al igual que Tulumaje, no toda la comunidad se encuentra en la ribera del río. Las personas se dedican a hacer cajas tomateras. Los residuos como el aserrín lo venden como combustible.

COMUNIDADES RIBEREÑAS DE GUASTATOYA EL PROGREGO

Boletas de información colectadas en el campo

1. Aldea Palo Amontonado

1.1 *Demografía*

- Viviendas: 99 casas formales, 4 ranchos
- Población: 390 Censo INE 1994

1.2 *Actividades Productivas*

- Agricultura: si, limonares
- Ganadería: no
- Industria: no
- Pesca: no

1.3 *Personas realizando actividades en el río Motagua*

- Pesca: si pescan para consumo personal. (Mojarras)
- Recreación: no
- Uso domestico: no
- Uso Industrial: no

- Uso Agrícola: si, unidad de riego

1.4 *Servicios*

- Basura: la juntan y la queman. Se observa la basura tirada en la comunidad.
- Agua: agua entubada
- Energía: sí
- Letrinas: si
- Aguas grises: a flor de tierra
- Drenajes: no
- Salud: no, van a Guatatoya

1.5 *Rio Motagua*

- Agrícola: riego
- Tubería: metal para succionar el agua
- Gavión: no
- Muelle: no
- Puentes: no
- Maquinaria: no
- Basureros: a la orilla no, solo se puede observar basura regada.

1.6 *Caminos*

- Terracería

1.7 *Deforestación*

- Riberas deforestadas
- Cocinan con leña y gas

1.8 *Inundaciones*

- No todos los años, fenómenos especiales
- Tienen bastante riesgo de inundación porque el terreno ya es plano, el rio ya no tiene pendiente

No. de personas entrevistadas

- 4 amas de casa
- 2 agricultores y pertenecen a la unidad de riego

2. **Aldea Piedra Parada**

2.1 *Demografía*

- Viviendas: 34 casas formales, 13 ranchos
- Población: 182 Censo INE 1994

2.2 *Actividades Productivas*

- Agricultura: limón, maíz
- Ganadería: si, pocas cabezas
- Industria: no
- Pesca: no

2.3 *Personas realizando actividades en el rio Motagua*

- Pesca: si pescan para consumo personal
- Recreación: no
- Uso domestico: no
- Uso Industrial: no
- Uso Agrícola: si, riego artesanal

2.4 *Servicios*

- Basura: la juntan y la queman. Se observa la basura tirada en la comunidad.
- Agua: pozo
- Energía: sí
- Letrinas: sí
- Aguas grises: a flor de tierra, entre las casas y en las calles se puede observar las sanjitas por donde corren las aguas de las pilas, lavaderos.
- Drenajes: no hay
- Salud: no, van a Guastatoya

2.5 *Río Motagua*

- Agrícola: riego canal
- Tubería: plástica para succionar el agua
- Gavión: no
- Muelle: no
- Puentes: no
- Maquinaria: sí, hay maquinaria sacando piedrin, arena.
- Basureros: a la orilla no, solo se puede observar basura regada.

2.6 *Caminos*

- Terracería
- Tienen brechas para ir al río

2.7 *Deforestación*

- Riberas deforestadas
- Cocinan con leña y gas

2.8 *Inundaciones*

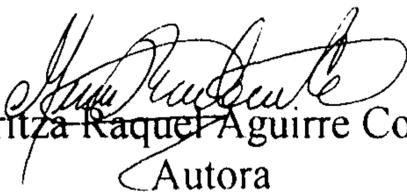
- No todos los años, fenómenos especiales

2.9 *No. de personas entrevistadas*

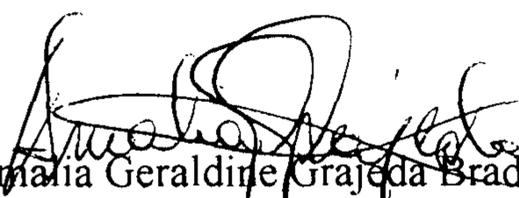
- 3 amas de casa
- 1 agricultor
- 2 señores de los que extraen arena

2.9 *Comentarios*

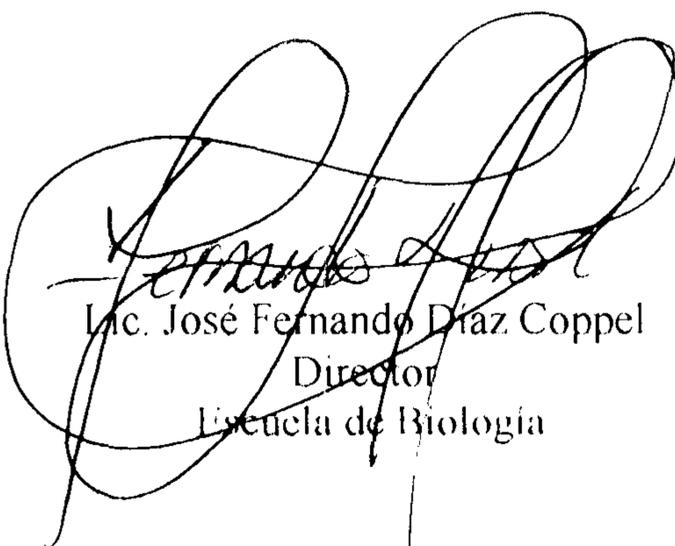
- La arena que sacan con maquinaria, dicen que es para arreglar la carretera (Rancho - Cobán). El daño que causa según algunas personas del área es que, donde la maquinaria extrae el material la profundidad de la cuenca aumenta y cuando se da una crecida del río este tiende a irse para ese lado, siendo ese lado más vulnerable ha una inundación. Esto mismo paso para el lado de San Agustín Acasaguastlán, cerca de la aldea Los Chaguites se extrajo material cuando arreglaron la carretera del Rancho - Zacapa y para el Mitch el río se desvió para ese lado, aun se puede observar que el río está más cerca de la Ruta al Atlántico, de lo que estaba antes del Mitch.



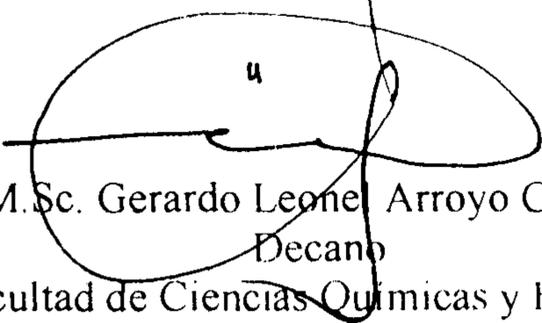
Maritza Raquel Aguirre Cordon
Autora



Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna MSc, MA.
Asesora



Lic. José Fernando Díaz Coppel
Director
Escuela de Biología



M.Sc. Gerardo Leone Arroyo Catalán
Decano
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia