

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS
54 EAST LAKE STREET, CHICAGO, ILL. 60607
LONDON: ROUTLEDGE AND KEGAN PAUL, 11 BEDFORD SQUARE, W.C.1A 3EF
DISTRIBUTED BY THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS, 54 EAST LAKE STREET, CHICAGO, ILL. 60607
LONDON: ROUTLEDGE AND KEGAN PAUL, 11 BEDFORD SQUARE, W.C.1A 3EF

1984

17

613
617
855

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)

SECRETARIA DE COMUNICACIONES

OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTE

LA REPUBLICA DE HONDURAS

EL ESTUDIO DE PLAN MAESTRO
SOBRE
EL CONTROL DE EROSION Y SEDIMENTACION
EN
LA CUENCA PILOTO, CHOLOMA, SAN PEDRO SULA, CORTES
EN
LA REPUBLICA DE HONDURAS

JICA LIBRARY



1119559111

INFORME FINAL

INFORME DE EVALUACION
AMBIENTAL PRELIMINAR

ENERO 1994

PACIFIC CONSULTANTS INTERNACIONAL, TOKIO
ASOCIADO CON
KOKUSAI KOGYO CO., LTD., TOKIO

La estimación de costo fue hecha en base a los niveles de precios prevalecientes en junio de 1993, expresado en Lempiras de acuerdo con la siguiente tasa de cambio.

US\$ 1.00 = Lps. 6.20 = Yen 110.00

(Junio, 1993)



MEDIO AMBIENTE

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCION	1-1
2.	AMBIENTE TOTAL	2-1
2.1	Ecología	2-1
	2.1.1 Clima	2-2
	2.1.2 Asociaciones Ecológicas	2-2
	2.1.3 Flora	2-4
	2.1.4 Fauna	2-6
	2.1.5 Agricultura	2-6
	2.1.6 Acuicultura	2-7
2.2	Uso de la Tierra	2-8
3.	AMBIENTE URBANO	3-1
3.1	Agua Superficial	3-1
	3.1.1 Uso del Agua	3-1
	3.1.2 Fuentes de Contaminación del Agua	3-2
	3.1.3 Calidad del Agua	3-3
3.2	Desperdicios Sólidos	3-9
3.3	Mejoras Ambientales	3-10
4.	LEYES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE, REGLAS Y NORMAS	4-1
4.1	Leyes Nacionales	4-1
4.2	Reglas y Normas Ambientales	4-1
5.	ASUNTOS AMBIENTALES	5-1
5.1	Desforestación	5-1
5.2	Prácticas Agrícolas	5-2
5.3	Contaminación del Agua	5-4
5.4	Manejo Ambiental	5-4
6.	IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE POR EL PROYECTO	6-1
6.1	Efectos Benéficos	6-1
6.2	Efectos Adversos	6-2
7.	CONCLUSION Y RECOMENDACIONES	7-1

Referencias

Anexo - 1
Anexo - 2

LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1	Especies de la Flora Potenciales para Reforestación	2-10
Tabla 2.2	Especies de la Fauna en Peligro de Extinción en el Area de Estudio	2-11
Tabla 2.3	Plantas y Animales en las Granjas del Area de Estudio	2-12
Tabla 3.1	Resultados de la Toma de Muestras de la Calidad de Agua en el Area de Estudio (Junio de 1993)	3-12
Tabla 3.2	Resultados de la Toma de Muestras de la Calidad de Agua en el Area de Estudio (Agosto de 1993)	3-14

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1.1	Area de Estudio del Plan Maestro	1-3
Fig. 2.1	Uso de la Tierra Existente	2-13
Fig. 3.1	Ubicación de los Puntos de Toma de Muestras de la Calidad de Agua -JICA	3-16
Fig. 3.2	Ubicación de los Puntos de Toma de Muestras de los Desperdicios Domésticos e Industriales - DIMA	3-17
Fig. 6.1	Facilidades Propuestas en el Plan Maestro	6-4

ABREVIATURAS

BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BOD	Demanda Bioquímica de Oxígeno (Biochemical Oxygen Demand)
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies en Peligro de Extinción (Convention on International Trade of Endangered Species)
COD	Demanda Química de Oxígeno (Chemical Oxygen Demand)
DIMA	División Municipal de Aguas, San Pedro Sula
DO	Oxígeno Disuelto (Dissolved Oxygen)
SECOPT	Secretaría de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte
UNDP	Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (United Nations Development Programme)
WB	Banco Mundial (World Bank)
WHO	Organización Mundial de la Salud (World Health Organization)

1. INTRODUCCION

El Área de Estudio de este Plan Maestro para el Control de la Erosión y Sedimentación cubre una porción del Valle Sula Occidental y zonas montañosas de Merendon, con un área de alrededor de 717 kilómetros cuadrados (*refiérase a la Fig. 1.1*). El área incluye las Municipalidades de San Pedro Sula y Choloma.

El Área de Estudio comprende varios tributarios y sus respectivas cuencas de drenaje y abanicos aluviales del Río Chamelecon. Tales tributarios incluyen a los Río Choloma, Río Blanco, Río El Sauce y al Río Chotepe.

La elevación del terreno en el Área de Estudio en las Montañas Merendon Occidentales es de hasta 1700 m, mientras que es prácticamente el nivel del mar en las lagunas y tierras asociadas del Valle Sula, resultando en una pendiente general inclinada. El Valle está extensamente desarrollado mediante variada agricultura.

El área del Valle comprende muchas lagunas. Entre las lagunas más grandes se incluye a Jucutuma, Ticamaya, El Carmen y Lama.

El clima, en la mayor parte del área estudiada es tropical, excepto en la zona montañosa alta de Merendon, junto con los límites occidentales del área de estudio, donde es subtropical.

Debido a la pendiente inclinada, el área de estudio es vulnerable a la erosión del suelo, a deslizamientos de tierra y al flujo de avalancha lo cual además provoca sedimentaciones en los ríos. Esto ocurre adicionalmente a los problemas de inundaciones los cuales son intensificados a veces por el flujo de materiales mencionado anteriormente.

Factores causados por la actividad humana tales como la deforestación y la agricultura insostenible en las zonas montañosas, exacerban a veces los problemas causados por la erosión y el flujo de avalanchas.

La línea basal de las condiciones ambientales en el Área de Estudio se identifica en base preliminar, basándose tanto en reconocimientos en el terreno como mediante datos secundarios disponibles.

La condición ambiental general en toda el Área de Estudio se refiere como "Ambiente Total", mientras que la del área urbana principal, correspondiendo a la ciudad San Pedro Sula, se refiere como "Ambiente Urbano". El ambiente total (en general), del Área de Estudio, difiere esencialmente del de la ciudad San Pedro Sula, en

consideración del constante progreso urbano e industrial y de los intereses ambientales asociados de la ciudad.

Estas condiciones ambientales de la línea base, junto con las leyes ambientales concernientes, reglas, normas y su impacto ambiental son tratados en los capítulos siguientes.

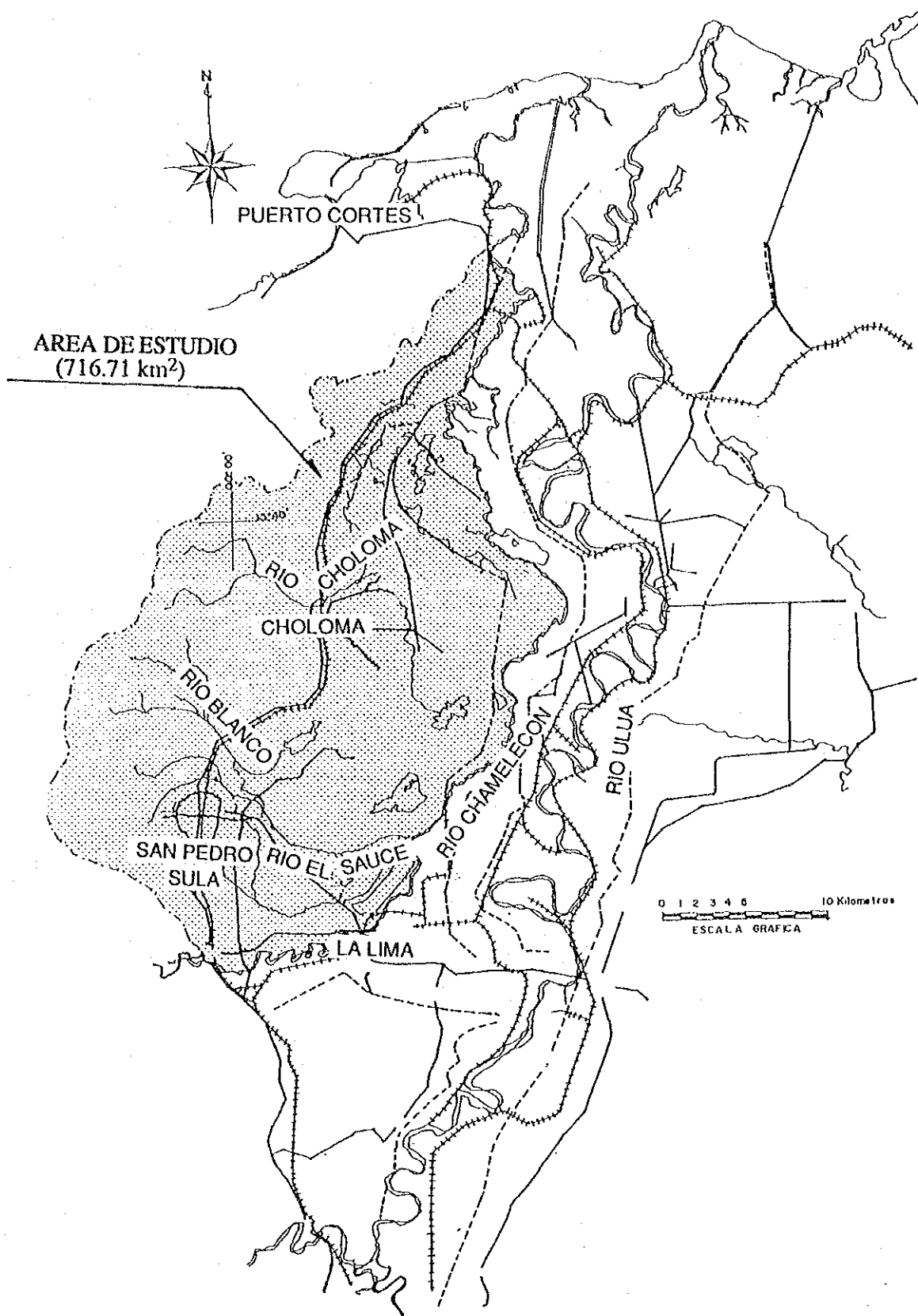


FIG. 1.1 AREA DE ESTUDIO DEL PLAN MAESTRO

2. AMBIENTE TOTAL

El ambiente general en el Área de Estudio, el cual es referido como ambiente total, comprende dos (2) ambientes de tierras elevadas ampliamente distintivos: la zona de Merendon y las tierras elevadas asociadas, además, las tierras bajas, el Valle Sula y el ambiente acuático asociado de tierras húmedas y lagunas.

La línea de demarcación entre estos dos ambientes diversos, puede ser aproximadamente la carretera a través del Área de Estudio, que enlaza la ciudad San Pedro Sula con Choloma y Puerto Cortés en el norte y Chamelecon en el sur.

El Área de Estudio de 717 km² puede ser dividida entre el área de las tierras altas de 304 km² y las tierras bajas de 413 km².

La condición base ecológica de este ambiente total, junto con las especies dominantes de la flora, fauna y la agricultura y su ganado y acuacultura y pesca fue establecido basándose en un estudio de investigación amplio, ejecutado principalmente basándose en información secundaria disponible en combinación con juiciosas verificaciones en el terreno.

Este estudio de investigación fue ejecutado durante el período de dos (2) meses de junio y julio de 1993, conforme a los Términos de Referencia (TOR) determinados durante la etapa inicial del estudio. El TOR relacionado puede ser encontrado en el Reporte Inicial de Examinación Ambiental, con fecha de marzo de 1993.

En las secciones siguientes se muestra la condición ecológica base y los datos de inventarios relacionados de flora, fauna, agricultura y acuacultura.

2.1 Ecología

Honduras, un país en el medio de América Central, cubre 112.000 km², extendiéndose de este a oeste 650 km, además, la distancia mayor en el sentido norte a sur es de 325 km. Tiene una costa de alrededor de 600 km a lo largo del mar Caribe en el norte y está en contacto con el Océano Pacífico mediante el Golfo de Fonseca, en el sur. La tierra principal queda entre las latitudes 13° y 16° N, bien dentro de la zona tropical. Honduras puede ser separada en tres regiones fisiográficas: La región de Tierras Bajas del Pacífico, la región de Tierras Bajas del Caribe y la Región de la Serranía (Willson y Mayer, 1985).

La región de interés, que comprende el Área de Estudio, correspondiendo a la región de las tierras bajas del Caribe, puede ser dividida en unidades pequeñas, correspondientes a:

- a) Llano Motagua
- b) Llano Ulua-Chamelecon
- c) Faldas del Nombre de Dios
- d) Llano Negro Aguan-Tinto
- e) Costa Mosquito

El valle inferior del Río Ulua-Río Chamelecon representa una planicie aluvial formada por la confluencia del Río Chamelecon, el cual drena la Honduras occidental extrema y el Río Ulua, el cual drena la mayor parte del quinto occidental del país. Esta planicie se extiende tierra adentro desde el mar, por una distancia de alrededor de 90 kilómetros y varía en ancho de 20 a 35 kilómetros. El Área de Estudio está incluida completamente en la sub cuenca del Río Chamelecon.

2.1.1 Clima

La característica más significativa del clima, debido a la posición latitudinal del país, es la estabilidad relativa de las temperaturas durante todo el año.

Aunque la posición latitudinal del país impide los cambios pronunciados de temperaturas, hay variaciones considerables según sea la diferencia de altura. La disminución de la temperatura del aire, con respecto a la altura, corresponde aproximadamente a la tasa normal de descenso del termómetro con la altura, correspondiente a un gradiente vertical de 0.65 °C por cada 100 metros.

Otro factor climático importante, particularmente por producir patrones localizados, es la topografía del país. Las montañas bloquean el flujo de grandes masas de aire, provocando la precipitación de grandes cantidades de humedad en barlovento y una sequedad relativa en sotavento.

2.1.2 Asociaciones Ecológicas

Hondura fue caracterizada por Carr (1959) en varios habitats, con respecto a la vegetación. Holdridge (1962), basándose en tales habitats, y cantidad de precipitaciones y temperatura ambiente, esbozaron el ecosistema general de Honduras, a categorizándolo en nueve (9) formaciones forestales, como se presenta a continuación.

- 1) Bosque humectado tropical
- 2) Bosque seco tropical

- 3) Bosque árido tropical
- 4) Bosque húmedo subtropical
- 5) Bosque humectado subtropical
- 6) Bosque seco subtropical
- 7) Bosque húmedo de montaña baja
- 8) Bosque humectado de montaña baja
- 9) Bosque de zona lluviosa montañosa

Agudelo y otros (1980), considerando factores edáficos identificados como ejerciendo influencia significativa en las asociaciones ecológicas de Honduras, propuso las siguientes 13 asociaciones que incluyen ciertas transicionales.

- 1) Bosque humectado subtropical de montaña baja
- 2) Bosque húmedo subtropical
- 3) Bosque humectado subtropical
- 4) Transición de bosque humectado subtropical a bosque subtropical
- 5) Transición de bosque seco tropical a bosque subtropical
- 6) Bosque seco subtropical
- 7) Bosque seco subtropical de montaña baja
- 8) Bosque humectado subtropical de montaña baja
- 9) Transición de bosque humectado subtropical de montaña baja a bosque tropical
- 10) Transición de bosque humectado subtropical a bosque subhumectado
- 11) Transición de bosque seco subtropical a bosque humectado
- 12) Transición de bosque seco subtropical a bosque semi árido
- 13) Transición de bosque árido tropical a bosque subtropical

El Área de Estudio de este Plan Maestro, fuera de las lagunas y las tierras húmedas asociadas, puede ser representada por las primeras cinco (5) asociaciones ecológicas anteriores.

Las regiones montañosas de tierras altas de las montañas Merendon corresponden esencialmente a las tres (3) asociaciones ecológicas de los bosques húmedos subtropicales de montaña baja, bosques húmedos subtropical y bosques humectados subtropical.

Mientras que las tierras más bajas del Valle de Sula pertenecen a la transición de bosque tropical seco a bosque subtropical. Las áreas montuosas bajas y las regiones de la base de las montañas Merendon, incluyendo las zonas urbanas de San Pedro Sula, pertenecen a la asociación ecológica altamente localizada de transición de bosque tropical humectado a bosque subtropical.

Ambas asociaciones transicionales anteriores han sido ampliamente modificadas y virtualmente no existe en la actualidad forestación primaria. La mayor parte de las actividades desarrolladas, tales como espacios urbanos, industriales, agrícolas, labrantíos y ganaderos en el Área de Estudio están ocupando áreas de las dos (2) asociaciones transicionales de bosque tropical seco a bosque subtropical y de bosque tropical humectado a bosque subtropical.

Además de estas asociaciones ecológicas, el ecosistema distintivo que ocupan las tierras bajas del Valle Sula corresponde a las lagunas, junto con las tierras húmedas de Jucutuma, Ticamaya, El Carmen, Lama y otras.

2.1.3 Flora

Las especies se clasifican de acuerdo con los ambientes, a grosso modo en las tierras bajas del Valle Sula y tierras altas de la zona montañosa de Merendon.

La diversidad de plantas en la región de la zona montañosa de Merendon se alta comparando con la de la zona de tierras bajas del Valle Sula, la cual está siendo intensamente usada para cultivos. A pesar de la existencia de tan gran diversidad de plantas en la región Merendon, no se ha hecho hasta ahora un estudio con un inventario detallado para identificar y clasificar las especies de la flora.

La gran diversidad de plantas de las tierras altas de la montaña Merendon es atribuible a la existencia de selvas vírgenes en las cuencas del Rfo Santa Ana y el Rfo Piedras, las dos (2) fuentes principales de agua potable de San Pedro Sula, áreas que permanecen protegidas.

Las especies dominantes de la región de tierras altas de la montaña Merendon pertenece a la categoría de árboles altos debido a la disponibilidad en abundancia de humedad.

En el área baja de las tierras bajas del Valle Sula, la forestación primaria ha sido extensamente modificada por las actividades residenciales, agrícolas, plantaciones, crianza de animales y otras actividades económicas relacionadas. La flora terrestre restante está dispersa correspondiendo a representantes de bosque tropical seco.

De todas maneras, las zonas de lagunas y tierras húmedas del Valle Sula no han sido perturbadas por lo menos físicamente, debido a su falta de potencial para la agricultura o para la crianza de animales.

Las especies de plantas acuáticas de las lagunas y tierras húmedas asociadas en el área del valle son *Eichornia crassipes* (Jacinto acuático), *Pistia stratiotes* (Lechuga) y *Typha* (Tifa).

Estas tres (3) especies son malezas acuáticas y su proliferación en las lagunas mayores de Jucutuma, Ticamaya y El Carmen indica la disponibilidad de exceso de nutrientes de nitrógeno (N) y fósforo (P) y la deterioración resultante de la calidad del agua.

Es de hacer notar que toda la contaminación puntual y no puntual correspondiente a flujos de desechos domésticos, industriales, crianza de animales y de origen agrícola contribuyen con los nutrientes de nitrógeno y fósforo. Tienden a acumularse en cuerpos de agua estacionarios tales como las lagunas.

Estas lagunas, con su proliferación de malezas acuáticas, son de hecho, lagunas de tratamiento de aguas servidas. La remoción regular de tales malezas, junto con inducir su crecimiento, provocará también la remoción neta de nutrientes en la forma del tejido de las plantas y por lo tanto, mejorará la calidad del agua de las lagunas. Además, como una medida permanente de mejora de la calidad del agua, adicionalmente a la remoción regular de malezas acuáticas, se requiere la reglamentación de los flujos de desechos contaminantes en las lagunas.

Basándose en muestras de la calidad de agua y de su análisis posterior, efectuados por el Grupo de Estudio, se ha determinado que las aguas están contaminadas moderadamente (*refiérase a la Sección 3.1.3 del Capítulo 3*).

Como resultado de este estudio de las especies de la flora, efectuado basándose en información secundaria disponible en combinación con inspecciones en el terreno y análisis en la región de tierras altas de las montañas Merendon, se ha identificado en el Área de Estudio un total de 137 especies comunes de la flora, de origen natural. Su distribución, entre las tierras bajas (Valle Sula) y las tierras altas (Montañas Merendon) es la siguiente:

Tierras bajas	Flora acuática	8
	Flora terrestre	9
Tierras altas	Flora terrestre	107
Tierras bajas y Tierras altas	Flora terrestre común a ambas áreas	13
Total del Área de Estudio (717 km ²)		137

La lista de las especies identificadas aparece en el Anexo-1. Basándose en estos datos, se seleccionan las especies dedicadas a la reforestación del área de las montañas Merendon, considerando la versatilidad de las especies, tolerancia y capacidad de crecimiento. Las especies seleccionadas para reforestación se muestran en la *Tabla 2.1*.

La reforestación de las erosionadas y desforestadas montañas Merendon es un programa de mejoramiento ambiental en ejecución por DIMA, que opera una planta de crianza en El Gallito, para cultivar semillas de especies potencialmente usables para reforestación.

2.1.4 Fauna

Las especies de la fauna en el Área de Estudio fueron identificadas basándose principalmente en datos secundarios disponibles. Las especies se clasifican en anfibios, reptiles, aves y mamíferos, siendo un total de 421. Su distribución es la siguiente:

Anfibios	27
Reptiles	54
Aves	266
Mamíferos	74
Total:	421

La lista de las especies identificadas junto con sus habitats se muestran en el Anexo-1.

Las especies identificadas incluyen 25 especies en peligro de extinción, según la convención CITES. Se muestran en la *Tabla 2.2*.

A pesar de se piensa que la causa para que tales especies estén en peligro de extinción es la destrucción de su habitat por los desarrollos agrícolas, plantaciones y la caza, no se conoce con certeza el grado de destrucción del habitat atribuible al Área de Estudio.

Se recomienda que las medidas de protección necesarias para estas especies en peligro junto con los requisitos de cada habitat sean planificadas a nivel nacional.

Al respecto y luego de mayores estudios, puede ser necesario que las lagunas mayores y sus tierras húmedas asociadas, tales como Jucutuma y Ticamaya sean protegidas legalmente en la forma de santuarios de vida silvestre o parques nacionales. Estas lagunas tienen la potencialidad de servir de santuarios a aquellas especies de tierras húmedas y de lagunas de la zona, incluyendo a la fauna en peligro de extinción.

2.1.5 Agricultura

Las tierras bajas del Valle Sula han sido desarrolladas ampliamente para dedicarlas a una variedad de productos agrícolas básicos y comerciales y para pasturas para el ganado (labranza para animales), de los cuales dominan los ranchos ganaderos.

En las tierras altas de la zona montañosa de Merendon, en el área de Choloma, la vegetación natural está reemplazada vastamente por la agricultura, pastura y árboles plantados para beneficio económico directo. Sin embargo, la práctica agrícola es en gran parte, para subsistencia, excepto por las pasturas para los ranchos ganaderos.

La erosión del suelo es un problema serio en la zona montañosa de Choloma Merendon, debido a la práctica agrícola prácticamente sin control de la erosión del suelo, con medios tales como terrazas.

En la *Tabla 2.3* se muestran las cosechas agrícolas principales, tanto como los frutos y pastizales del Área de Estudio y los animales para ganado.

2.1.6 Acuicultura

No existe pesca natural intensa o cultivos artificiales (acuicultura) de peces en el Área de Estudio.

Las actividades de pesca están confinadas especialmente al Río Chamelecon y a las lagunas mayores de Jucutuma, Ticamaya y Lama.

La mayor parte de la pesca es de subsistencia, a pesar que puede verse cierta cantidad de actividad comercial. La pesca comercial, según se informa, es dominante en la Laguna Lama.

Basándose en la investigación en el terreno de especies de peces comúnmente pescadas por pescadores para el consumo y venta en las lagunas, estos se identifican como Tilapia (Tilapiya), *Cichlasoma spilurum* (Congo o Chancha), *Cichlasoma managuense* (Guapote tigre) y *Cichlasoma motaguense* (Guapote).

Además, se informa que Tilapia sp. es una variedad altamente pescada en las lagunas. Esta especie es muy tolerante a bajo DO (oxígeno disuelto) y por lo tanto, a aguas contaminadas. En efecto, incluso puede crecer en estanques o lagunas de tratamiento de aguas servidas.

La proliferación de esta especie tolerante a la contaminación puede ser atribuida a la pobre calidad del agua de ellas, lo cual también está justificado por la proliferación de malezas acuáticas (*refiérase a la Sección 2.1.3*) y a la evaluación de la calidad del agua en las lagunas (*refiérase a la Sección 3.1.3 del Capítulo 3*).

Basándose en la información secundaria disponible (Martín 1972) y en investigaciones de campo, se han identificado en los ríos (Río Chamelecon) y lagunas del Área de

Estudio, un total de 29 especies de peces. En el Anexo-1 aparece la lista de peces identificados.

2.2 Uso de la Tierra

El uso existente de la tierra en el Área de Estudio fue determinado basándose en el uso de los mapas disponibles, la interpretación de fotografías aéreas y reconocimientos en el terreno.

En la *Fig. 2.1* se muestra el uso identificado de la tierra existente en el Área de Estudio, correspondiente a 717 km². La composición del uso de la tierra es distinguido entre la zona de las tierras altas de Merendon y las tierras bajas del Valle Sula, en donde el uso agrícola es dominante, como se muestra a continuación.

1) Tierras Altas (Zona Merendon)

Tipo de uso	Área (km ²)	Porcentaje (%)
Forestal	99.36	13.9
Matorrales	36.96	5.1
Agricultura/Pastizales	142.74	19.9
Área construida	21.40	3.0
Cuerpo de agua	3.32	0.5
Sub-Total (Tierras Altas)	303.78	42.4

2) Tierras Bajas (Valle Sula)

Tipo de uso	Área (km ²)	Porcentaje (%)
Pastizal natural	132.67	19.4
Pastizal cultivado	106.30	14.8
Bananas	14.67	2.1
Arroz/maíz	8.24	1.2
Vegetales/cítricos/azúcar	23.81	3.3
Otros cultivos/vegetación	38.07	5.3
Matorrales	4.43	0.6
Forestación	1.00	0.1
Área construida	54.74	7.6
Cuerpos de agua	23.00	3.2
Sub-total (Tierras Bajas)	412.93	57.6

3) Área de Estudio				
Sub-total (Tierras Altas)	:	303.78 km ²	:	42.4%
Sub-total (Tierras Bajas)	:	412.93 km ²	:	57.6%
<hr/>		<hr/>		<hr/>
Total		716.71 km ²		100%
<hr/>		<hr/>		<hr/>

El cambio extenso de uso de la tierra, en las zonas montañosas nort-occidental de Merendon, en el área de Choloma, desde forestación a agricultura y otra vegetación plantada, se puede visualizar por el uso de la tierra existente en esta área, como lo muestra la *Fig. 2.1*

Además, el gran cambio en el uso de la tierra orientado hacia la producción en el área del Valle Sula (tierras bajas) queda en evidencia al considerar el hecho que la agricultura, pastizales y usos relacionados y las construcciones en el área alcanzan al 90% del total del área de 413 km².

Tabla 2.1 Especies de la Flora Potenciales para Reforestación

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
1. María	<i>Calophyllum brasiliensis</i>
2. Cedro real	<i>Cedrela odorata</i>
3. Sombra de ternero	<i>Cordia bicolor</i>
4. Laurel	<i>Cordia diversifolia</i>
5. Laurel negro	<i>Cordia gerascanthus</i>
6. Pito	<i>Erythrina berteroa</i>
7. Gualiqueme/Pito	<i>Erythrina glauca</i>
8. Madreado	<i>Gliricidia sepium</i>
9. Caulote/Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>
10. Guama	<i>Inga sp.</i>
11. Liquidambar	<i>Liquidambar styraciflua</i>
12. Mango	<i>Mangifera indica</i>
13. Pino	<i>Pinus maximinoi</i>
14. Pino	<i>Pinus oocarpa</i>
15. Pino	<i>Pinus patula subsp. tecuumanii</i>
16. Roble de montaña	<i>Quercus skinnerii</i>
17. Cortés	<i>Roseodendron donnell-smithii</i>
18. Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>
19. Macuelizo	<i>Tabebuia guayacan</i>
20. San Juan Rojo	<i>Vochysia guianensis</i>

Tabla 2.2 Especies de la Fauna en Peligro de Extinción en el Area de Estudio

A-REPTILES

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	HABITAT
1. Caiman	<i>Caiman crocodilus chiapasius</i>	W
2. Lagarto	<i>Crocodylus acutus</i>	W
3. Garrobo Gris	<i>Ctenosaura similis</i>	V
4. Iguana Verde	<i>Iguana iguana</i>	V W
5. Boa	<i>Boa constrictor</i>	V

B-AVES

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	HABITAT
1. Pato Real	<i>Cairina moschata</i>	W
2. Pajuil	<i>Crax rubra</i>	M
3. Pava	<i>Penelope purpurascens</i>	M
4. Patito negro	<i>Fulica americana</i>	W
5. Pava negra	<i>Penelopina nigra</i>	M
6. Lora nuca amarilla	<i>Amazona ochrocephala</i>	V M

C-MAMIFEROS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	HABITAT
1. Mono Congo	<i>Allouata palliata</i>	V M W
2. Mono Araña	<i>Atelles geoffroyi</i>	M
3. Mono Cara Blanca	<i>Cebus capucinus</i>	V M W
4. Perezoso 2 Dedos	<i>Choloepus hoffmanni</i>	V M
5. Perezoso 3 Dedos	<i>Bradypus variegatus</i>	V M
6. Oso Caballo	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	V
7. Nutria	<i>Lutra longicaudis</i>	V W
8. Tigrillo	<i>Felis pardalis</i>	V M
9. Tigrillo	<i>F. wiedii</i>	V M
10. León de Montaña	<i>F. concolor</i>	V M
11. Tigre	<i>Panthera onca</i>	V M W
12. Danto, Tapir	<i>Tapirus bairdii</i>	M W
13. Jagüilla	<i>Tayassu tajacu</i>	V M
14. Quequeo	<i>T. pecari</i>	V M

Note: V - Valley; the low land Sula Valley area
M - Mountain; the high land Merendon mountain area
W - Wetland; lagoons, riparian habitat or floodplains in low land Sula Valley

Tabla 2.3 Plantas y Animales en las Granjas del Area de Estudio

a) Frutos y cosechas en Valle Sula

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
1. Arroz	Oryzy sativa
2. Maíz	Zea mays
3. Frijol	Phaseolus vulgaris
4. Frijol soya	Glycina maxima
5. Cítrico	Citrus sp.
6. Aguacate	Persea americana
7. Mango	Mangifera indica
8. Papaya	Carica papaya
9. Cocotero	Coccus nucifera
10. Banana	Musa sp
11. Plátano	Musa paradisiaca
12. Caña de azúcar	Saccharum officianalis
13. Bixa	Bixa orellana

b) Pastos y pasturas en el Valle Sula

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
1. Pasto jaraguá	Myparthenia rufa
2. Pasto para	Panicum purpurscens
3. Calinglero	Milinis minitiflora
4. Elefante	Pennisetum purpurescens
5. Guinea	Panicum maximum
6. Pangola	Digitaria decumbens
7. Estrella	Cynodon Plectostachyina
8. Leucaena	Leucaena Leucocephala

c) Plantas cultivadas tierra arriba, zona de Merendon

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
1. Perales	Pirus communis
2. Manzanos	Pirus malus
3. Prunes	Prunus sp
4. Apricot	Prunus persica
5. Fresas	Fregaria sp

d) Animales domésticos en el Area de Estudio

1. Vacas
2. Caballos
3. Cerdos
4. Pollos

- LEGEND
 BIOMOS CONVENCIONALES
- BANANA B BANANO
 - RICE/CORN A ARIZOZ / MAJZ
 - VEGETABLE/CITRUS C VEGETALES / CITRICOS
 - /SUGARCANE / CANA DE AZUCAR
 - OTHER CROPS / VEGETATIONS X OTROKOS
 - CULTIVATED PASTURE D PASTO CULTIVADO
 - NATURAL PASTURE E PASTO NATURAL
 - AGRICULTURE/PASTURE (MOUNTAIN AREA) G
 - BRUSHWOOD M MATOHIAL
 - FOREST O BOSQUE
 - BUILT-UP AREA U
 - WATER BODIES H

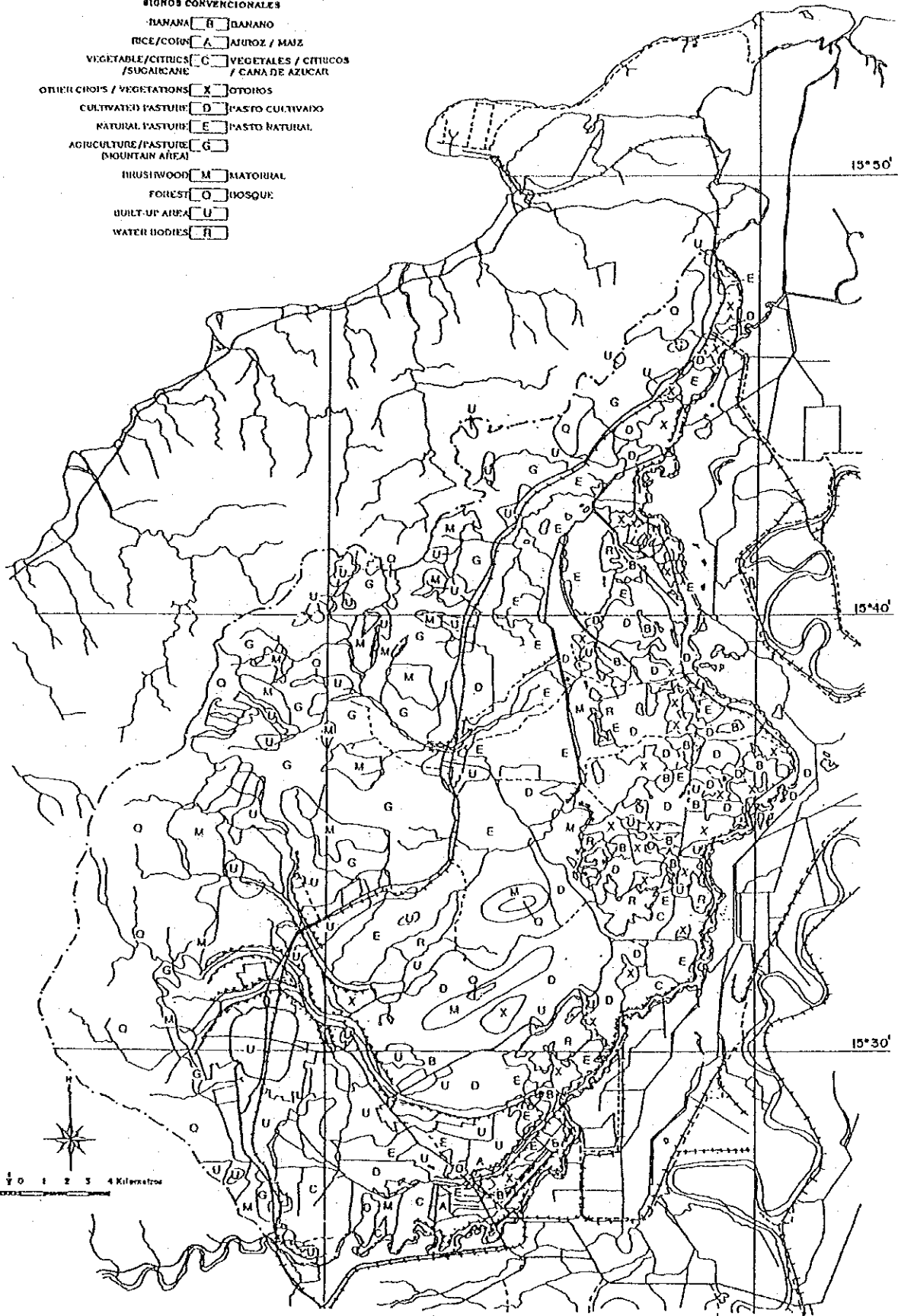


FIG. 2.1 USO DE LA TIERRA EXISTENTE

3. AMBIENTE URBANO

La ciudad de San Pedro Sula y sus alrededores, incluyendo las áreas construidas de Choloma, es la zona urbana e industrial más desarrollada y todavía en crecimiento en el Área de Estudio. La ciudad es la segunda de Honduras, sobrepasándola solamente la capital del país, Tegucigalpa. Además, la ciudad y sus alrededores del Área de Estudio ostentan la mayor zona industrial del país, la cual está todavía en expansión.

La ciudad de San Pedro Sula ha pasado a ser una gran fuente de contaminación del agua de sus alrededores por la falta absoluta de medidas de control de la contaminación del agua, excretada tanto por los usuarios domésticos como por los industriales. Como resultado, los cuerpos de agua superficiales receptores, aguas abajo están severamente contaminados. En efecto, el resultado de la descarga de aguas servidas no tratadas en los cuerpos de agua de los alrededores es notablemente apreciable a simple vista en el Río El Sauce y el Río Chotepe.

En un ambiente urbano, los principales indicadores ambientales de la calidad son los cuerpos de agua superficiales y los desperdicios sólidos. Ellos son evaluados especialmente en las secciones siguientes:

3.1 Agua Superficial

El Área de Estudio comprende muchos cuerpos de aguas superficiales formados por ríos, lagunas y tierras húmedas. Toda la red de ríos son tributarios del Río Chamelecon. Los mayores tributarios del Río Chamelecon incluyen al Río Choloma, Río blanco y al Río El Sauce.

3.1.1 Uso del Agua

Dependiendo de la calidad del agua, por lo menos estéticamente, los ríos se usan para varios propósitos, tales como fuentes de agua potable, irrigación y agricultura, lavado, bañado y para la eliminación de las aguas usadas y desechos.

La calidad del agua de los ríos en las zonas montañosas elevadas, aguas arriba de los centros urbanos, es buena. En efecto, el Río Piedras y el Río Santa Ana son almacenados en represas y usados como la principal fuente superficial de agua potable de San Pedro Sula, en el esquema de suministro de agua de la ciudad.

Las aguas contaminadas quedan aguas abajo de la ciudad. El Río El Sauce y el Río Chotepe son además usados para propósitos tales como lavado e irrigación de campos de caña de azúcar.

Las lagunas, incluyendo las mayores de Jucutuma y Ticamaya se usan principalmente en el lavado, bañado y pesca de subsistencia.

Las ríos mayores, correspondiendo a los Río Blanco, Río Choloma y Río Chamelecon se usan para una variedad de usos benéficos tales como lavado, baño, irrigación en gran escala de cultivos agrícolas. Estos ríos son buenos estéticamente ya que ellos no reciben descargas contaminadas directas desde la ciudad de San Pedro Sula ni de la ciudad de Choloma. En efecto, estos ríos están alejados del ambiente urbano de San Pedro Sula.

3.1.2 Fuentes de Contaminación del Agua

Las mayores fuentes de contaminación del agua que afectan a los alrededores de las áreas urbanas de la ciudad San Pedro Sula y Choloma son de origen tanto doméstico como industrial.

La ciudad de San Pedro Sula tiene un sistema de recolección de las aguas servidas que contribuye en gran medida a mantener las buenas condiciones ambientales y sanitarias dentro de la ciudad. Sin embargo, las aguas recolectadas son descargadas sin tratamiento en las tierras circundantes bajas del valle de Sula, en el sur-este, resultando en un ambiente deteriorado en estos suburbios de comunidades de bajos ingresos.

Todas estas descargas de aguas servidas, incluyendo las de origen industrial, terminan en el Río El Sauce y el Río Chotepe, ennegreciéndolos y generando un olor desagradable. Estas vías de agua son alcantarillas abiertas, sin uso benéfico.

DIMA, usando un crédito del BID, está por formular un plan de rehabilitación para interceptar los colectores del alcantarillado conduciendo el agua a una planta de tratamiento, antes de su descarga final. Con la implementación de este plan, se espera que las condiciones ambientales en las zonas aledañas de la ciudad de San Pedro de Sula, mejoren.

De todas maneras, también deben instituirse los medios necesarios de control de las descargas industriales, al menos para garantizar su bio tratabilidad. En efecto, DIMA está en un proceso de formulación de un criterio de descargas para las industrias.

Es de hacer notar que virtualmente todas las excreciones cargadas con contaminantes provenientes de las áreas urbanas, las industrias, la agricultura y la crianza de animales de Choloma terminan en el Canal San Roque. En consecuencia, este canal es negruzco y emite un olor fétido por lo cual está visiblemente contaminado.

3.1.3 Calidad del Agua

1) Agua Superficial

(1) Datos Disponibles

No existe un programa de monitoreo de la calidad del agua superficial en ninguno de los ríos o lagunas del Área de Estudio.

Sin embargo, las dos (2) fuentes principales de agua superficial usadas en el esquema de obtención del agua potable de la Ciudad de San Pedro Sula, correspondientes al Río Piedras y al Río Santa Ana, son regularmente vigiladas por DIMA, en sus respectivas tomas de agua en las represas, para asegurar su uso potable.

Ambas tomas de agua están ubicadas aguas arriba de la ciudad, en las zonas altas de las montañas. Aportan alrededor del 50% de las fuentes de agua de la ciudad de alrededor de 150.000 m³/d.

Los parámetros de la calidad del agua medidos incluyen el pH, turbiedad, alcalinidad total, dureza total, total de sólidos disueltos (TDS), cloruros, nitrógenos inorgánicos (NH₄-N, NO₂N, NO₃N), BOD, DO y también iones indeseables de metales pesados como Fe, Mn, Cr, Pb, Ag y Cu.

Basándose en los resultados de los parámetros de calidad del agua, la calidad del agua de ambos ríos es evaluada como prístina, con muy baja turbiedad de menos de 5NTU, la mayoría de las veces.

Todas las concentraciones de metales indeseables y pesados están también bien por debajo de los límites recomendados para uso potable.

Esta prístina calidad del agua de los ríos está justificada porque sus respectivas redes de las zonas de nacimiento son las únicas que todavía permanecen con forestación natural, con mínima interferencia humana. Estas dos zonas fueron compradas por la Municipalidad hace ya tiempo, en 1917. Desde entonces son mantenidas como zonas de reserva forestal, asegurando por lo tanto la calidad prístina de los ríos.

Además de éste, no se hace ningún otro monitoreo significativo de ningún otro río o laguna para lograr una evaluación completa de la calidad del agua.

(2) Muestreo efectuado por JICA

El Grupo de Estudio condujo un muestreo de la calidad del agua y un programa de análisis que cubrió los ríos y lagunas del Área de Estudio del Plan Maestro en quince (15) lugares, para determinar las condiciones de la calidad (ambiental) del agua de los cursos de la línea base.

Los lugares en los cuales se tomaron las muestras se indica en la *Fig. 3.1*. Estos lugares, once (11) ubicados en ríos y cuatro (4) ubicados en lagunas, han sido seleccionados para evaluar los efectos potenciales de las descargas urbanas e industriales en los cuerpos de agua del Área de Estudio, en el mayor grado posible.

La toma de muestras fue hecha dos (2) veces, ambas durante la época de lluvias, en Junio y Agosto de 1993.

Los lugares en los cuales se tomaron las muestras aparecen a continuación.

A. RÍOS

1. Río Majaine
2. Río La Jutosa
3. Río Choloma
4. Canal San Roque
5. Río Chamelecon en Copen, aguas abajo de su confluencia con el Río El Sauce/Chotepe
6. Río Chamelecon en Chamelecon
7. Río Piedras en la toma de agua potable de DIMA
8. Río Santa Ana en la toma de agua potable de DIMA
9. Río Blanco
10. Río El Sauce
11. Río Chotepe

B. LAGUNAS

12. Laguna Jucutuma
13. Laguna Ticamaya
14. Laguna Lama
15. Laguna El Carmen

Los parámetros de análisis de la calidad del agua incluyeron parámetros metálicos tales como metales pesados, además de los parámetros generales físicos, químicos, bioquímicos y biológicos. Los parámetros de metales

pesados son representativos de descargas industriales. A continuación se muestran los parámetros analizados.

1. Parámetros Generales

Temperatura	COD
Color	Sólidos Suspendedos (SS)
Olor	NH ₄ -N
Turbiedad	Org-N
pH	T-P
Conductividad Eléctrica (EC)	Cloruros (Cl ⁻)
DO	Coliformes Fecales (FC)
BOD ₅	Coliformes Totales (TC)

2. Parámetros Metálicos

Fe, Mn, Cr (hexovalente), Pb, Cu, Cd y Zn

En la *Tabla 3.1* y en la *Tabla 3.2* se muestran los resultados del análisis de la calidad del agua, separados entre parámetros generales principales y los parámetros metálicos, respectivamente, correspondientes a la muestra inicial (Junio) y a la repetición (Agosto).

(3) Evaluación de la Calidad del Agua

Basándose tanto en el análisis de los resultados como en las inspecciones en el terreno y la apariencia estética de los lugares en los cuales se tomaron las muestras, la calidad del agua obtenida en ellas desde los cuerpos de agua se clasifica en una de las cinco (5) siguientes categorías, basándose en el nivel de contaminación relativo.

Esta clasificación es la siguiente, en orden ascendente de nivel de contaminación;

- (i) Agua prístina (excelente)
- (ii) Agua muy buena
- (iii) Agua buena
- (iv) Agua moderadamente contaminada
- (v) Agua contaminada

Los parámetros metálicos no indican ningún tipo de contaminación específica por metal incluso en los cuerpos de agua contaminados.

(i) Agua prístina (excelente)

Los siguientes cuatro (4) ríos, todos ubicados aguas arriba de los principales centros urbanos e industriales, en las regiones altas de las montañas Merendon, correspondiendo a Río Majaine, Río La Jutosa, Río Piedras y Río Santa Ana, son calificados como Prístina.

Esto es así debido al muy bajo nivel de contaminación encontrado, con respecto a todos los parámetros medidos incluyendo la carga de sedimentos (medida como turbiedad y sólidos suspendidos) y contaminación bacterial (medida como coliformes fecales y totales).

Todos estos ríos registraron muy baja turbiedad de menos de 5 NTU y sólidos suspendidos (SS) menos de 10 mg/l, en promedio. Además, las concentraciones coliformes fecales (FC) eran muy bajas, de menos de 100 células/100 ml. Es de hacer notar que la turbiedad de menos de 5 NTU es de hecho, la norma de turbiedad adoptada internacionalmente, incluyendo a WHO.

La calidad de estos ríos los convierte en excelentes fuentes de agua potable. En efecto, los dos (2) ríos, Río Piedras y Río Santa Ana, son las fuentes principales de agua potable de la ciudad San Pedro Sula, proporcionando el 50% de las necesidades de agua potable.

(ii) Agua muy buena

Los dos (2) ríos, Río Blanco y Río Choloma, son clasificados en esta categoría. Ellos son apropiados para cualquier uso benéfico, incluyendo para fuentes de agua potable con tratamiento convencional.

En comparación con la categoría anterior de agua prístina, estos ríos registraron concentraciones más elevadas de cargas de sedimentos, con turbiedad en el orden de 5 a 20 NTU y sólidos suspendidos (SS) de 15 a 90 mg/l. En efecto, esta es la mayor diferencia en calidad del agua entre estas aguas de muy buena calidad y las aguas prístinas.

A pesar de la proximidad del Río Blanco a las áreas construidas de San Pedro Sula y el Río Choloma a Choloma, estos ríos no reciben significativas descargas de excreciones contaminantes de sus respectivas áreas construidas por las que pasan, justificando de calidad de muy buen agua.

(iii) Agua buena

El Río Chamelecon en Chamelecon está clasificado en esta categoría. El agua está también adecuada para cualquier uso potencial benéfico, a pesar que lleva relativamente alta cantidad de sedimentos con sólidos suspendidos (SS) alrededor de 1000 mg/l y que está algo contaminado bacteriológicamente en comparación con la categoría anterior de agua muy buena.

(iv) Agua moderadamente contaminada

Las cuatro (4) lagunas de Jucutuma, Ticamaya, Lama y El Carmen están en la categoría de moderadamente contaminadas.

Estos cuerpos de agua registraron bajos niveles de DO, de alrededor de 4 mg/l y alto nivel de COD, de alrededor de 150 mg/l. Consecuentemente, están incluidas en la categoría de moderadamente contaminadas. En efecto, estas cuatro lagunas están bacteriológicamente contaminadas, marginalmente, ya que el contenido de coliformes fecales (FC) excede las 1000 células por 100 ml. Este límite de 1000 células por 100 ml es reconocido internacionalmente, incluyendo las normas japonesas, como el límite de uso benéfico para bañarse o nadar en ellas.

Pero, de todas maneras, estas cuatro lagunas soportan pesca crítica (acuacultura) y están adecuadas para irrigación y para actividades en las cuales se tenga contacto con el agua, que no sea el baño o nadar en ellas, ya que su contenido de contaminación bacterial es elevado.

(v) Agua contaminada

En esta categoría están clasificados los tres (3) ríos que llevan el grueso de las descargas cargadas con contaminación de las zonas urbanas, industriales, agrícolas y de crianza de ganado de la ciudad San Pedro Sula y sus alrededores, incluyendo a Choloma, correspondiendo al Río El Sauce, Río Chotepe y Canal San Roque.

Es necesario hacer notar que los primeros dos (2) ríos reciben la mayor de las cargas de contaminación desde las áreas construidas de San Pedro Sula, mientras que el último, es decir, el Canal San Roque, recibe las de Choloma.

Además, el Río Chamelecon se junta con dos (2) de los ríos contaminados anteriores, correspondiendo al Río El Sauce y Chotepe, en Copen, lugar desde el cual cae en esta categoría. Esto demuestra la magnitud de la contaminación urbana y relacionada que se descarga desde la zona de San Pedro Sula incluso al Río Chamelecon, en el lugar muestreado. De todas maneras, el río se autopurifica aguas abajo.

Todos estos ríos registraron elevados niveles de contaminación con respecto a la mayoría de los indicadores de contaminación, incluyendo BOD, COD y contaminación bacterial (coliformes totales y fecales). El Canal San Roque sería el que está menos contaminado de entre estas cuatro (4) ubicaciones de río, en consideración a sus relativamente bajos BOD, COD y otros valores indicadores de contaminación. Sin embargo, todos estos ríos están severamente contaminados bacteriológicamente, con coliformes fecales (FC) llegando a un nivel de alrededor de 100,000 células por 100 ml.

Estas cuatro (4) ubicaciones de río, especialmente los tres (3) ríos, Río El Sauce, Río Chotepe y Canal San Roque son de color negrozco e emiten olores fétidos. Estos tres (3) ríos han pasado a ser alcantarillas a tajo abierto, sin uso benéfico. Ellos también muestran la falta de medidas de control urbano e industrial en la forma de tratamiento a las aguas servidas antes de la disposición final, en las áreas edificadas de San Pedro Sula y Choloma.

2) Calidad del afluente

(1) Afluente del Alcantarillado

Recientemente, en Mayo-Junio de 1992, DIMA efectuó un monitoreo de la calidad del afluente en 28 salidas del sistema de alcantarillado de la ciudad. Todas estas salidas están dirigidas hacia las tierras bajas del lado oriental de la ciudad. El agua servida termina finalmente en los dos ríos de El Sauce y Chotepe. Estas ubicaciones, aproximadas como 7 salidas mayores, se muestran en la *Fig. 3.2*.

Aunque este estudio de monitoreo estaba dirigido a obtener la calidad de los afluentes de aguas servidas de origen doméstico, ya que excluyó sitios de descargas industriales exclusivas, la mayoría de los afluentes son en efecto, una composición de descargas domésticas e industriales.

Los parámetros de calidad del agua medidos incluyeron el pH, sólidos totales (TS), sólidos volátiles totales (TVS), COD, BOD, NH₄N y los iones indeseables y de metales pesados de Fe, Cu, Cr y Pb.

Este estudio de monitoreo tenía por objetivo analizar la calidad del agua servida desde el punto de vista de su tratabilidad biológica.

Como era de esperar, típico a aguas servidas no tratadas, se midieron altos valores de BOD, COD y NH₄N. Además, es necesario hacer notar que se encontraron altas concentraciones de iones de metales indeseables y pesados de Fe y Cr. Esto es atribuido a las descargas de aguas con desechos industriales en las alcantarillas. No existe evidencia que ninguna industria haga incluso un pretratamiento de sus aguas servidas antes de descargarlas.

(2) Afluentes Industriales

DIMA condujo un monitoreo de afluentes industriales, utilizando cinco (5) industrias ubicadas al norte del centro de la ciudad, en Bermejo, un complejo industrial muy conocido, adyacente a la ciudad (*refiérase a la Fig. 3.2*). Este monitoreo fue conducido en 1990. Las industrias objeto de éste y su actividad industrial fue la siguiente:

1. Kativo de Honduras - Pinturas
2. Empresa de curtidos de centro américa - Curtiembre
3. Productos lácteos sula - Lechera
4. Textiles San Pedro - Textiles
5. Cervecería Hondureña S.A. - Cervecería

Los parámetros medidos fueron seleccionados basándose en las materias primas usadas por cada actividad industrial y consistió de parámetros físicos, bioquímicos y de iones de metales pesados.

Todos los afluentes industriales contenían altos niveles de COD, como era de preverse, en la gama de 1000 ~ 3000 mg/l. El afluente de la curtiembre contenía muy altos niveles de Cr (Cromo - metal pesado) de hasta 50 mg/l.

El monitoreo anterior fue ejecutado para determinar las características del afluente industrial, en condiciones locales.

3.2 Desperdicios Sólidos

La recolección de los desperdicios sólidos y su eliminación, efectuados por la Municipalidad, es satisfactorio en el área central de la ciudad. Sin embargo, en las

áreas de los alrededores, especialmente en las riberas de los contaminados Río El Sauce y Río Chotepe y en las riberas de otro canal en las tierras bajas sur-orientales de la ciudad se observa extenso botado de basuras y desperdicios, a lo largo de las riberas, como también en el agua misma.

Parece que la recolección de los desperdicios sólidos no alcanza hasta estas comunidades de los alrededores, gran causa de mayor deterioro de las vías de agua ya contaminadas, mediante el botado de desperdicios.

Los desperdicios sólidos recopilados se botan en una zona de relleno sanitario, ubicada a alrededor de 8 km del centro de la ciudad, en la Hacienda Santa Marta. Este es un terreno relativamente elevado, en las tierras definidas como bajas del Valle Sula.

Este método de disposición, de la forma efectuada, puede clasificarse como "semi-sanitario". Si bien es cierto que se efectúa la compactación de los desperdicios sólidos, no hay medios para manejar los líquidos generados.

Está en ejecución el estudio de un plan maestro, con asistencia financiera del BID, del cual se espera que trate estas materias y proponga las medidas de mejoras necesarias que sean apropiadas.

3.3 Mejoras Ambientales

Hay planeados o en ejecución varios proyectos de estudios de mejora de la vida urbana que tienen como objeto a la ciudad de San Pedro Sula y sus alrededores.

Tales mayores proyectos incluyen los siguientes:

1. Se está implementando un plan maestro de mejoramiento de las fuentes de agua potable para la ciudad de San Pedro Sula hasta el año 2010, con la asistencia financiera del WB (Banco Mundial). En este aspecto, está también efectuándose un proyecto para rehabilitar las plantas de tratamiento de agua existentes, con ayuda otorgada por el Gobierno de Japón.
2. DIMA estudiará un plan de mejoramiento de la eliminación de las aguas servidas para recolectar y tratar las aguas servidas descargadas sin tratamiento en los cursos de los Río El Sauce y Río Chotepe, con la asistencia financiera del BID.
3. La Municipalidad de San Pedro Sula está estudiando un plan maestro para manejo de los desperdicios sólidos, con la asistencia financiera del BID.

4. Se está efectuando un plan de mejoras sanitarias ambientales de las pequeñas poblaciones que rodean San Pedro Sula, con la asistencia de UNDP.

Los estudios anteriores son adecuados para mejorar el ambiente de vida y las condiciones sanitarias de la ciudad y su vecindad.

Hay que hacer notar que DIMA está en el proceso de formulación de criterios para regular las descargas industriales y por lo tanto, controlar la contaminación industrial. Se recomienda su pronta implementación por la agencia de DIMA encargada u otra agencia con la necesaria autoridad judicial.

Finalmente, se concluye que los problemas del ambiente urbano están siendo tratados en los proyectos mencionados antes. Por lo tanto, ellos no son considerados prioritarios para ser tratados en este proyecto. Además, ellos están lejanamente relacionados con este estudio de control de la sedimentación y erosión y están sujetos a planes de mejoramiento independientes, como en el caso de los proyectos mencionados anteriormente.

Tabla 3.1 (a) Resultados de la Toma de Muestras de la Calidad de Agua en el Area de Estudio (Junio de 1993)
- Parámetros Generales -

No.	Location		pH	EC (Umho/cm)	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	SS (mg/l)	NH ₄ -N (mg/l)	Org-N (mg/l)	T-P (mg/l)	Cl ⁻ (mg/l)	FC (No./100ml)	TC (No./100ml)
	Description													
1	Rio Majaine		7.6	160	7.5	0.7	13	6.0	0.01	<0.15	0.03	4.1	3.0 x 10 ¹	3.0 x 10 ²
2	Rio La Jutosa		7.3	194	7.2	1.0	14	5.6	0.01	<0.15	0.02	1.2	1.0 x 10 ¹	3.1 x 10 ²
3	Rio Choloma		7.5	225	6.0	1.1	16	17.2	0.01	<0.15	0.05	6.6	1.5 x 10 ²	7.1 x 10 ²
4	Canal San Roque		6.9	1900	0.1	8.8	23	5.2	0.25	0.58	0.21	11.5	3.0 x 10 ⁵	> 1.0 x 10 ⁶
5	Rio Chamelecon at Copen		7.0	375	4.6	3.7	112	282.0	1.71	0.38	0.40	8.6	1.0 x 10 ⁵	> 1.0 x 10 ⁶
6	Rio Chamelecon at Chamelecon		7.3	450	6.8	1.4	84	987.5	0.10	0.12	0.04	3.6	3.0 x 10 ²	9.0 x 10 ²
7	Rio Piedras		7.6	176	8.0	0.5	10	5.2	0.08	<0.10	0.01	3.7	1.0 x 10 ¹	1.9 x 10 ²
8	Rio Santa Ana		7.7	89	7.3	0.4	18	7.2	0.06	<0.10	0.01	2.8	7.0 x 10 ¹	3.6 x 10 ²
9	Rio Blanco		7.5	100	7.3	0.6	12	88.1	0.06	<0.10	0.02	3.5	6.0 x 10 ¹	4.5 x 10 ²
10	Rio El Sauce		6.8	3800	0.3	77.8	214	990.0	8.71	0.75	0.75	7.6	1.6 x 10 ⁵	> 1.0 x 10 ⁶
11	Rio Chotepe		6.5	5600	0.1	121.4	268	109.0	1.60	0.83	1.06	7.2	1.3 x 10 ⁵	> 1.0 x 10 ⁶
12	Laguna Jucutuma		6.9	640	7.9	5.7	126	70.0	0.09	0.84	0.42	37.8	2.8 x 10 ³	> 3.0 x 10 ⁴
13	Laguna Ticamaya		6.7	920	3.4	8.8	185	8.0	0.15	0.48	0.04	58.3	2.5 x 10 ³	> 3.0 x 10 ⁴
14	Laguna Lama		7.1	514	3.3	3.8	144	22.8	0.07	0.59	0.10	8.2	1.5 x 10 ³	> 1.5 x 10 ⁴
15	Laguna El Carmen		7.1	112	1.0	3.4	158	26.0	0.08	0.15	0.03	6.4	1.5 x 10 ³	5.0 x 10 ³

Tabla 3.1 (b) Resultados de la Toma de Muestras de la Calidad de Agua en el Area de Estudio (Junio de 1993)
- Parámetros Metálicos -

No.	Location		Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cr-hex (mg/l)	Pb (mg/l)	Cu (mg/l)	Cd (mg/l)	Zn (mg/l)
	Description								
1	Rio Majaine		0.04	N.D.	0.005	0.013	0.007	N.D.	0.004
2	Rio La Jutosa		0.01	N.D.	0.008	0.017	0.007	N.D.	0.010
3	Rio Choloma		0.01	0.02	0.006	0.012	0.008	N.D.	0.006
4	Canal San Roque		0.28	N.D.	0.040	0.012	0.005	N.D.	0.059
5	Rio Chamelecon at Copen		0.41	N.D.	0.005	0.018	0.010	N.D.	0.013
6	Rio Chamelecon at Chamelecon		0.80	0.02	N.D.	0.024	0.015	N.D.	0.380
7	Rio Piedras		N.D.	N.D.	0.008	0.014	0.009	N.D.	0.017
8	Rio Santa Ana		N.D.	0.02	0.020	0.013	0.011	N.D.	0.013
9	Rio Blanco		0.10	N.D.	0.020	0.009	0.010	N.D.	0.006
10	Rio El Sauce		1.80	0.02	0.020	0.016	0.006	N.D.	0.015
11	Rio Chotepe		0.80	N.D.	N.D.	0.016	0.005	N.D.	0.008
12	Laguna Jucutuuma		0.15	N.D.	0.003	0.018	0.006	N.D.	0.007
13	Laguna Ticamaya		0.28	N.D.	0.004	0.018	0.005	N.D.	0.015
14	Laguna Lama		0.28	N.D.	0.020	0.019	0.005	N.D.	0.010
15	Laguna El Carmen		0.35	N.D.	0.007	0.016	0.007	N.D.	0.002

Note: N.D. - Not detected

Tabla 3.2 (a) Resultados de la Toma de Muestras de la Calidad de Agua en el Area de Estudio (Agosto de 1993)
- Parámetros Generales -

No.	Location		pH	EC (Umho/cm)	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	SS (mg/l)	NH ₄ -N (mg/l)	Org-N (mg/l)	T-P (mg/l)	Cl ⁻ (mg/l)	FC (No./100ml)	TC (No./100ml)
	Description													
1	Rio Majaie		7.4	166	7.8	0.8	13	1.6	0.02	<0.16	0.11	4.2	2.0 x 10 ¹	3.5 x 10 ²
2	Rio La Jutosa		7.1	185	7.0	1.1	13	10.3	0.01	<0.16	0.10	1.9	1.0 x 10 ¹	4.1 x 10 ²
3	Rio Choloma		7.4	240	6.8	1.0	14	16.5	0.03	<0.16	0.16	7.0	1.2 x 10 ²	8.5 x 10 ²
4	Canal San Roque		6.8	890	1.9	4.9	18	36.0	0.31	0.52	0.50	8.8	1.0 x 10 ⁵	>6.0 x 10 ⁵
5	Rio Chamelecon at Copen		6.8	325	4.6	2.1	128	167.4	1.11	0.34	0.29	6.2	6.8 x 10 ⁴	>6.0 x 10 ⁵
6	Rio Chamelecon at Chamelecon		7.3	525	7.6	1.5	60	55.3	0.06	0.14	0.21	3.3	2.5 x 10 ²	6.5 x 10 ²
7	Rio Piedras		7.4	168	7.7	0.6	10	12.5	0.01	<0.10	0.02	3.2	Nil	8.0 x 10 ¹
8	Rio Santa Ana		7.4	94	6.9	0.5	12	12.0	0.01	<0.10	0.06	1.4	1.0 x 10 ¹	2.5 x 10 ²
9	Rio Blanco		7.4	105	8.3	0.6	13	46.0	0.04	<0.10	0.09	3.0	3.0 x 10 ¹	1.8 x 10 ²
10	Rio El Sauce		6.7	4100	3.7	52.4	198	1361.0	1.13	0.67	0.26	6.8	1.5 x 10 ⁵	>1.0 x 10 ⁶
11	Rio Chotepe		6.7	6000	2.6	89.2	217	447.5	1.22	0.76	0.49	6.6	1.5 x 10 ⁵	>6.0 x 10 ⁵
12	Laguna Jucutuma		6.8	529	4.6	3.6	130	15.7	0.05	0.30	0.37	36.4	3.0 x 10 ³	>1.5 x 10 ⁵
13	Laguna Ticamaya		6.6	925	3.0	3.1	160	9.4	0.07	0.34	0.03	60.1	2.0 x 10 ³	>1.5 x 10 ⁵
14	Laguna Lama		7.2	410	2.5	2.8	140	30.5	0.05	0.55	0.34	8.5	1.0 x 10 ³	>5.0 x 10 ⁴
15	Laguna El Carmen		7.2	170	3.0	3.7	144	26.0	0.07	0.16	0.19	7.2	1.8 x 10 ³	4.5 x 10 ³

Tabla 3.2 (b) Resultados de la Toma de Muestras de la Calidad de Agua en el Area de Estudio (Agosto de 1993)
- Parámetros Metálicos -

No.	Location		Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cr-hex (mg/l)	Pb (mg/l)	Cu (mg/l)	Cd (mg/l)	Zn (mg/l)
	Description								
1	Rio Majaine		0.03	N.D.	0.010	0.027	0.005	N.D.	0.021
2	Rio La Jutosa		N.D.	N.D.	0.019	0.024	0.011	N.D.	0.029
3	Rio Choloma		N.D.	N.D.	0.017	0.031	0.004	N.D.	0.021
4	Canal San Roque		0.50	N.D.	0.075	0.013	0.010	N.D.	0.025
5	Rio Chamelecon at Copen		0.58	N.D.	0.008	0.034	0.021	N.D.	0.033
6	Rio Chamelecon at Chamelecon		0.04	N.D.	0.012	0.025	0.016	N.D.	0.025
7	Rio Piedras		N.D.	N.D.	0.017	0.022	0.010	N.D.	0.019
8	Rio Santa Ana		N.D.	N.D.	0.022	0.020	0.004	N.D.	0.018
9	Rio Blanco		0.30	N.D.	0.020	0.022	0.002	N.D.	0.016
10	Rio El Sauce		0.22	N.D.	0.015	0.028	0.020	N.D.	0.028
11	Rio Chotepe		0.71	N.D.	0.020	0.038	0.018	N.D.	0.032
12	Laguna Jucutuma		0.16	N.D.	0.067	0.031	0.013	N.D.	0.025
13	Laguna Ticamaya		0.05	N.D.	0.025	0.021	0.007	N.D.	0.031
14	Laguna Lama		N.D.	N.D.	0.098	0.034	0.012	N.D.	0.027
15	Laguna El Carmen		0.18	N.D.	0.072	0.020	0.006	N.D.	0.014

Note: N.D. - Not detected

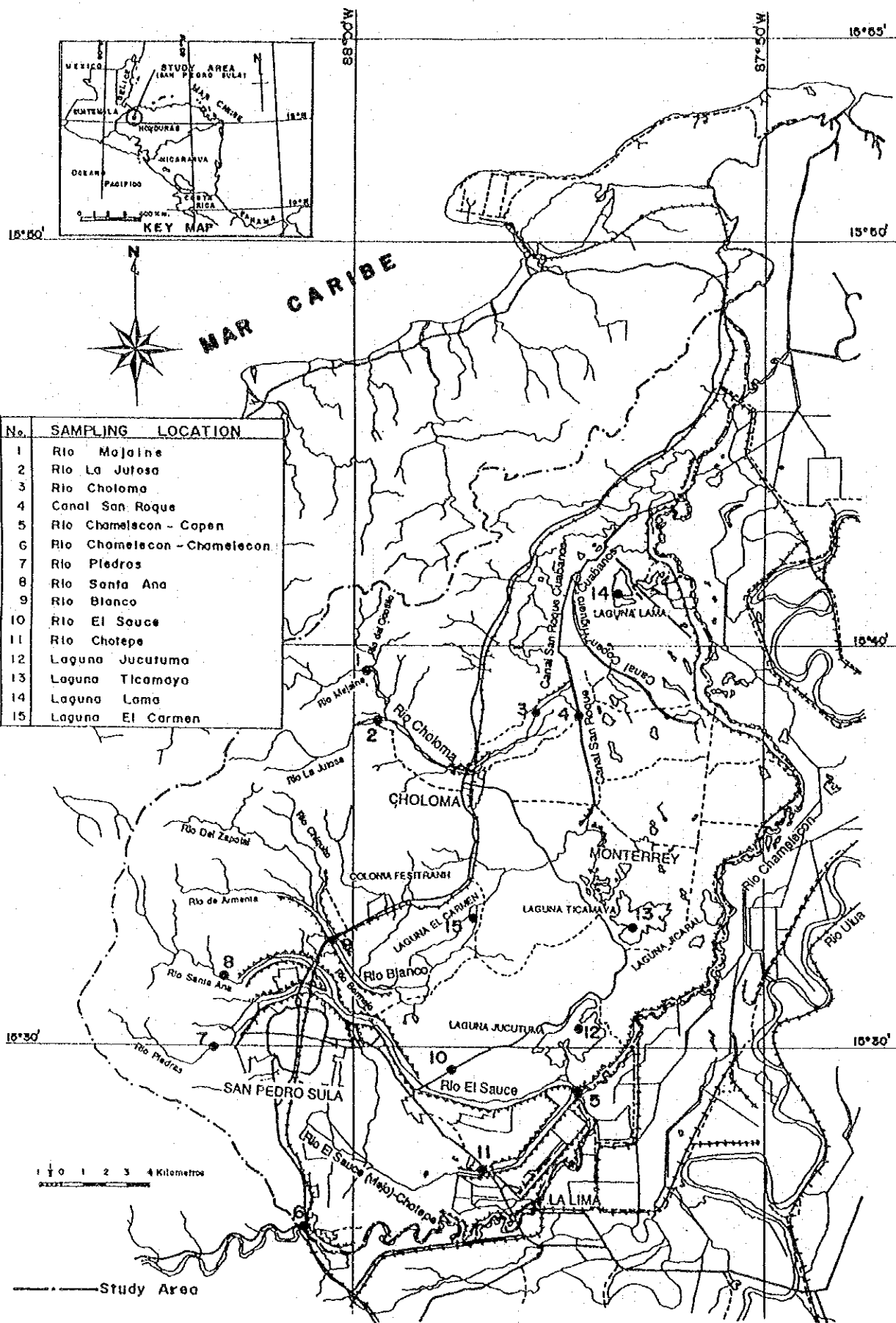


FIG. 3.1 UBICACION DE LOS PUNTOS DE TOMA DE MUESTRAS DE LA CALIDAD DE AGUA - JICA

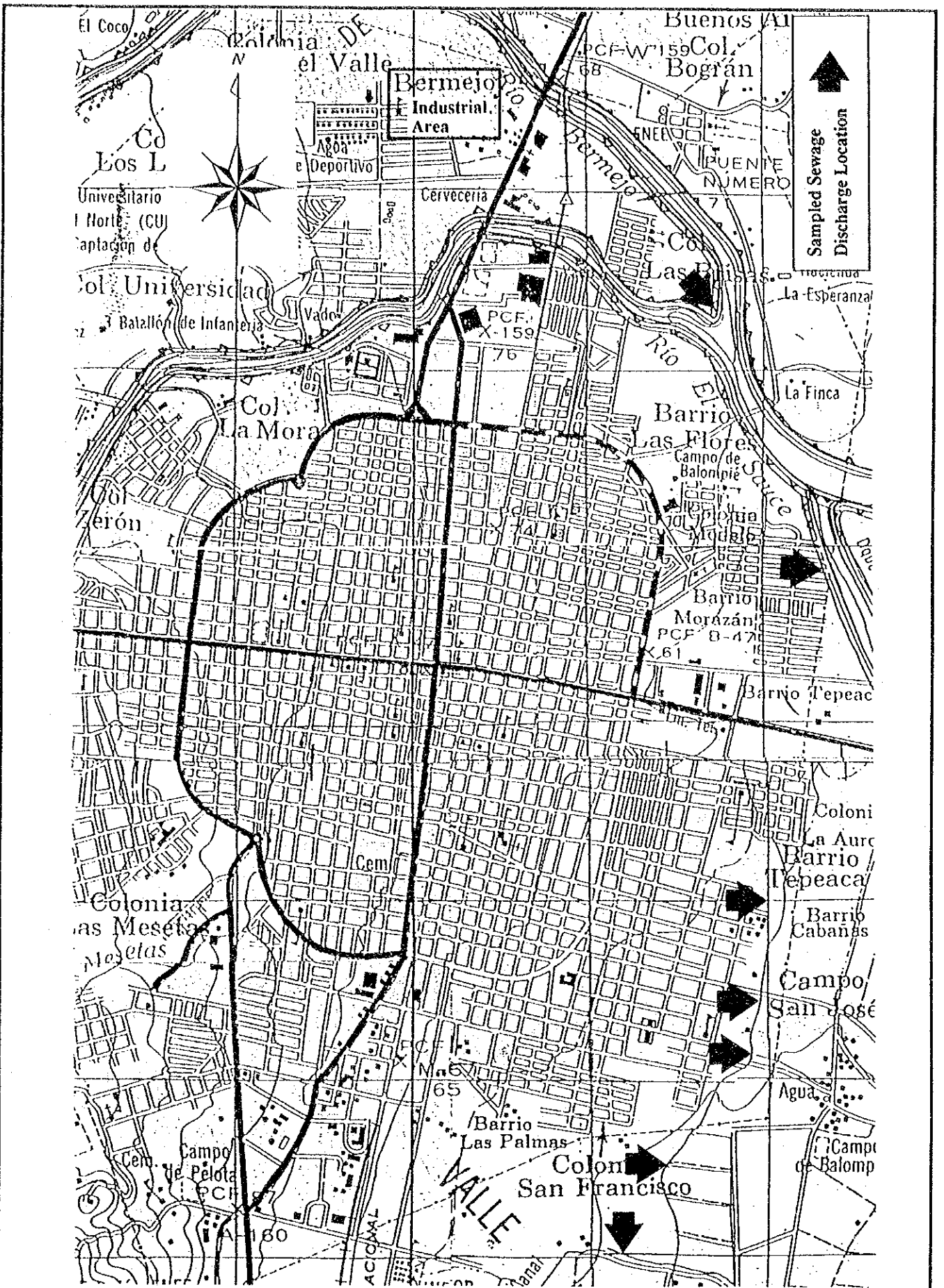


FIG. 3.2 UBICACION DE LOS PUNTOS DE TOMA DE MUESTRAS DE LOS DESPERDICIOS DOMESTICOS E INDUSTRIALES - DIMA

4. LEYES SOBRE EL MEDIO AMBIENTE, REGLAS Y NORMAS

4.1 Leyes Nacionales

Recientemente, el Congreso Nacional de Honduras promulgó el marco básico en que se encuadra la protección ambiental "La Ley General Ambiental" a nivel nacional.

El Decreto Número 104-93, fechado el 30 de Junio de 1993 en la Gaceta Nacional, presenta la ley ambiental nacional completa, formada por 111 artículos.

Esta ley estipula todos los requisitos básicos de la protección del medio ambiente, incluyendo la evaluación del impacto ambiental (EIA).

4.2 Reglas y Normas Ambientales

No existen reglas o normas ambientales con respecto al medio ambiente referentes a aspectos básicos de la calidad del agua o a la calidad del aire ambiental.

La actividad siguiente a la promulgación de la ley ambiental es la formulación de reglas y normas a nivel nacional.

5. ASUNTOS AMBIENTALES

En este capítulo están delineados los asuntos ambientales importantes, que requieren atención prioritaria en el Área de Estudio, basándose en las condiciones ambientales básicas descritas en los Capítulos Anteriores.

Los asuntos ambientales principales identificados son desforestación, prácticas agrícolas, contaminación de las aguas y falta de un sistema de manejo ambiental para tratar tales problemas, los cuales no tienen relación directa con este Plan Maestro propuesto.

5.1 Desforestación

La destrucción de los bosques para utilizar las tierras en la agricultura y en otras plantaciones de beneficios económicos directos ha sido amplia en las zonas de la montaña Merendon, del Área de Estudio.

En efecto, el bosque natural ha sido virtualmente modificado por completo en las zonas de la montaña Choloma, como es evidente del mapa del uso de la tierra, en la *Fig. 2.1*.

La mayor parte de la desforestación causada por la tala y quema, y el paso de tales áreas a tierras de cultivo ocurrió hace ya tiempo, durante el período 1917 ~ 1954 en San Pedro Sula, porción correspondiente a la montaña Merendon. Desde ese entonces, la desforestación ha sido más o menos controlada. Sin embargo, en la porción de Choloma, de las regiones de las montañas Merendon, la desforestación con fines agrícolas ha continuado durante un tiempo prolongado, incluso en el presente.

DIMA ha sido encargada para mantener alrededor de 400 km² de área forestal en las zonas de la montaña Merendon, al oeste de San Pedro Sula, como reserva forestal, mediante un Decreto reciente (Decreto No.46-90, 12 de Julio de 1990). Alrededor del 15% de esta reserva forestal cae en el Área de Estudio y cubre las cuencas colectoras de los Ríos Piedras, Santa Ana y el Río del Zapotal.

La Sección Hidrográfica del DIMA estima que alrededor del 45% de esta área de reserva está afectada por desforestación, por lo tanto requiere reforestación.

DIMA ha establecido ya un criadero de plantas para hacer crecer plantas para la reforestación de El Gallito, ubicado a lo largo del límite extremo occidental del Área de Estudio en la cuenca superior del Río Piedras.

La crianza de plantitas incluye especies tales como pinos (*Pinus oocarpa* y *Pinus maximinoi*), liquidambar (*Liquidambar styraciflua*) y otras plantas forestales. Además, para reforestación doméstica también se hacen crecer especies con beneficio económico, tales como peras (*Pirus communis*) y manzanas (*Pirus malus*).

Los trabajos de replantación están en progreso en las áreas afectadas de la zona de la reserva, pero todavía queda mucho por hacer.

Además, en la cuenca del Río Choloma, que ha sido muy afectada por la deforestación y por las malas prácticas agrícolas, está efectuándose un programa agroforestal con la asistencia de la Agencia de Cooperación Internacional de España.

Además, se recomienda que DIMA también efectúa un programa de forestación con la Municipalidad de Choloma. No obstante, los progresos hechos por DIMA en reforestación, son loables. Sin embargo, la falta de fondos y de personal calificado se informa que son las mayores limitantes del progreso en las actividades de reforestación.

Como la reforestación es un proceso largo, se recomienda que otras municipalidades, tal como Choloma, efectúen también esfuerzos similares a los de DIMA. Su contribución al control de la erosión del suelo en las fuentes, no necesita mayor ejemplificación.

Los bosques en los terrenos con pendiente no son sólo un medio importante de conservación del suelo sino también tienen beneficios ambientales mucho más amplios al estabilizar el clima, mitigar la desertificación, conservación de la flora y fauna y otros.

Las especies nativas para reforestación, seleccionadas desde el inventario en especies terrestres en las tierras altas, (montañas Merendon), se muestran en la *Tabla 2.1*. Estas especies fueron seleccionadas en consideración a su versatilidad, tolerancia y capacidad de crecimiento.

5.2 Prácticas Agrícolas

La deforestación para dedicar los terrenos a la agricultura y a pastizales para la crianza de ganado, no es en si misma, necesariamente, una causa de erosión del suelo, aunque puede causar otras consecuencias ambientales indeseables. Es la práctica agrícola insostenible efectuada posteriormente, de manera típica en terrenos con elevada pendiente, la que lleva a la erosión del suelo y al resultante desplazamiento de la tierra cultivada.

La práctica agrícola con la debida consideración de la conservación del suelo, en terrenos con pendiente, aunque es posible si se recurre a terrazas, tiene ciertas limitaciones con respecto al tipo de práctica agrícola.

Por ejemplo, los ranchos ganaderos en terrenos con pendiente son muy difícil de ser sujetos a la conservación del suelo. Sin embargo, el sembrar forraje para alimentar ganado puede ser posible, por lo menos técnicamente, aunque no lo sea económicamente, y permitir la conservación del suelo incluso en terrenos con pendiente.

Las prácticas agrícolas de control de la erosión, tales como la ejecución de terrazas, son prácticamente ausentes en el Área de Estudio, aunque mucha de la tierra de la montaña Choloma ha sido modificada, desde la forestación natural a usos agrícolas y sembrados. Hay incluso ranchos ganaderos en estos terrenos con pendientes.

Ha sido informado que varias organizaciones nacionales e internacionales han tratado de contrarrestar el asunto del control de la erosión agrícola mediante la ejecución de terrazas. Sin embargo, prácticamente todas han fallado en lograr el objetivo. La falta de un compromiso permanente con la solución y la inadecuada consideración de la factibilidad económica de la especie a sembrar en las granjas puede haber sido la causa principal de tales fallas.

Los medios para efectuar una práctica agrícola conservacionista en terrenos con pendiente mediante la ejecución de terrazas han sido esclarecidos hace ya tiempo, en 1979, en el estudio del plan maestro de Harza-Cinsa. Se recomienda fuertemente que las Municipalidades relacionadas de San Pedro Sula y Choloma, creen Divisiones de Desarrollo Agrícola para forzar las prácticas agrícolas sostenibles en el tiempo. Esto tiene también mucha importancia con respecto a este estudio ya que las prácticas agrícolas sostenibles en el tiempo, con control de la erosión, en terrenos con pendientes, es muy importante para controlar la erosión y las inundaciones en la fuente.

Otra preocupación ambiental importante, provocada por la práctica agrícola extensa, y la crianza de ganado, especialmente en la parte baja del área del Valle Sula, es la contaminación potencial del agua debido a excreciones agrícolas.

Los productos químicos agrícolas y los pesticidas usados en los cultivos pueden producir efectos profundos en el medio ambiente de los alrededores, que tiene una gran variedad de cuerpos de aguas formados por ríos, lagunas y sus tierras húmedas asociadas, junto con su flora y fauna.

La característica de fuentes no puntuales de los derrames agrícolas sólo permiten que sean sujetos a reglas sobre el uso de productos agroquímicos y pesticidas. Sin

embargo, su uso no está sujeto a regulaciones. De aquí que se recomienda efectuar una investigación sobre el uso y de sus correspondientes efectos en la contaminación de los productos agroquímicos y pesticidas para poder reglamentar su uso, por las Divisiones de Desarrollo Agrícola, propuestas antes.

5.3 Contaminación del Agua

La evaluación de la calidad del agua, basada en los resultados de la toma de muestras y el análisis del Grupo de Estudio, presentado en el Capítulo 3 (*Sección 3.1.3*), demuestra claramente la magnitud de la deterioración de la calidad del agua de ríos y lagunas en el área de las tierras bajas del Valle Sula.

La causa principal de la contaminación en estos cuerpos de agua es la descarga de desperdicios domésticos e industriales desde las áreas construidas de San Pedro Sula, Choloma y sus alrededores. La carga contaminante de las actividades agrícolas y de crianza de animales, tal como la de los ranchos ganaderos serán un factor significativo.

En la *Fig. 3.2* se muestra la ubicación de las mayores descargas de desperdicios domésticos e industriales alrededor de la ciudad San Pedro Sula.

Se recomienda una implementación rápida del plan maestro de aguas servidas de DIMA, formulado para interceptar y tratar los desperdicios domésticos de la ciudad San Pedro Sula, antes de su eliminación final en el Río El Sauce y el Río Chotepe.

Además, se recomienda una implementación temprana de los criterios de contaminación industrial que está siendo estudiada por DIMA, para poder reglamentar las descargas industriales.

También se recomienda el inicio de un programa similar de control urbano e industrial, para las zonas de crecimiento y desarrollo de la municipalidad de Choloma.

5.4 Manejo Ambiental

Como se indicó en el Capítulo 4, recientemente ha sido promulgada por el Congreso Nacional la ley del medio ambiente, la que es el marco en que se encuadra la protección ambiental.

De acuerdo con ello, se recomienda que DIMA instituya un plan de monitoreo regular a nivel local, como una de las consecuencia de esta ley.

Como se muestra en el Capítulo 3, DIMA ha emprendido varios proyectos de monitoreo de la calidad del agua cubriendo las descargas domésticas (alcantarillado) y las industriales.

Además, DIMA tiene un programa de monitoreo de las fuentes de agua potable, cubriendo el Río Piedras y el Río Santa Ana, en las ubicaciones de las respectivas bocatomas de agua.

El monitoreo de los parámetros del medio ambiente es un paso básico para realizar un manejo efectivo del medio ambiente. Por lo tanto, se recomienda a DIMA efectuar un programa de monitoreo continuo en serie cronológica de la calidad de las corrientes de agua de los ríos y la de las lagunas, como una etapa inicial. El programa de monitoreo puede ser además ampliado en el futuro para cubrir las aguas subterráneas y la calidad del aire.

6. IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE POR EL PROYECTO

Los impactos en el medio ambiente anticipados del proyecto son tanto directos como indirectos. Además, se anticipa que los efectos adversos directos del proyecto serán insignificantes con comparación con los efectos benéficos. El plan propuesto es por sí mismo un plan de mejoramiento ambiental dedicado a la mitigación de desastres.

Las facilidades propuestas del plan maestro se muestran en la *Fig. 6.1*.

Los efectos benéficos y adversos previstos, tanto directos como indirectos, provocados por este Plan Maestro de control de la erosión y sedimentación, son descritos a continuación.

6.1 Efectos Benéficos

Los efectos del proyecto serán fundamentalmente benéficos, ya que este proyecto está destinado a mitigar el desastre provocado por la erosión y a controlar la sedimentación.

No se prevén otros efectos adversos producidos por el proyecto en las zonas de tierras altas de la montaña Merendon más que los efectos benéficos provocados por la mitigación del desastre de los derrames de las pendientes y suelos erosionados. Sin embargo, para ampliar los efectos benéficos del control de la erosión, son necesarias medidas de estabilización de las pendientes y medidas de control de la erosión en la fuente, tales como reforestación, agroforestación y prácticas agrícolas de conservación del suelo mediante terrazas.

La *Tabla 2.1* presenta especies naturales aptas para reforestación, identificadas con base en el estudio del inventario de las especies de la flora en la región de las montañas Merendon.

El principal efecto benéfico del proyecto, debido al control del flujo de sedimentos y al control de la inundación de los ríos será el área de las tierras bajas del Valle Sula.

La mitigación de las inundaciones aumentará el uso potencial de esta fértil tierra, dejándola apta para usos benéficos de desarrollos tales como urbanos, industriales y agrícolas. Además, se obtendrá mayor protección a la tierra existente en uso. Es necesario hacer notar que bajo las condiciones actuales, alrededor del 90% de la tierra usada en el área de las tierras bajas del Valle Sula está formada por tierras con potencial económico benéfico (*refiérase a la Sección 2.2 del Capítulo 2*).

6.2 Efectos Adversos

No se prevén efectos adversos del proyecto a las tierras altas de la zona de la montaña Merendon. Las facilidades del proyecto en esas áreas están limitadas a represas moderadoras para controlar el flujo de avalanchas en los ríos y a trabajos de consolidación para estabilizar los lechos de los ríos. Además de éstos, no se efectuarán otros trabajos en los ríos. Por lo tanto, no se prevén efectos adversos por el proyecto en las tierras altas.

En el área de las tierras bajas del Valle Sula, las lagunas y las tierras húmedas asociadas de Jucutuma, Ticamaya, El Carmen, Lama y otras son un ecosistema delicado. La mayoría de ellas está formada debido a su topografía distintiva, de una zona de tierra baja rodeada por tierra relativamente alto o montuosa, como su área de fuente de recolección de agua.

Ninguno de los trabajos de mejora de los ríos o de terraplenes (*refiérase a la Fig. 6.1*), ya sea a lo largo del Río Choloma, Río Blanco o Río El Sauce interferirá con ninguna de las lagunas ni con sus tierras húmedas.

De todas formas, la desviación del Río Blanco o el Río El Sauce, para hacerlo cursar su curso original, puede tener cierto efecto en la Laguna El Carmen. En las condiciones existentes, aunque originalmente no lo hacía, el Río Blanco descarga en esta laguna.

La desviación del Río Blanco será beneficiosa para la laguna El Carmen ya que la carga de sedimentos del río, una fuente potencial de fango en la laguna, será eliminada. De todas maneras, la laguna persistirá por su topografía distintiva de tierras bajas y el estar alimentada por su área de fuente de recolección de agua.

Por lo tanto, se concluye que los efectos adversos potenciales directos de este Plan Maestro propuesto sobre las lagunas y las tierras asociadas y por extensión a todas las tierras bajas del Valle Sula, es también insignificante, al igual como lo es a las tierras altas del área de las montañas Merendon.

Un impacto social adverso importante del plan propuesto es la necesidad de reubicar y compensar a aquellas personas que sean afectadas por la compra de tierras para mejoras de los ríos, terraplenes y desvío de los ríos, adyacentes a los brazos de los Río Choloma, Río Blanco y Río El Sauce. En las condiciones actuales, las necesidades de reubicar pobladores no es muy significativa.

Un efecto indirecto adverso es que debido a la mejora del uso potencial de las tierras bajas del área del Valle Sula, se espera que aumenten las descargas contaminantes a los

cuerpos de agua de los alrededores, por el avance de la urbanización y por los desarrollos industriales y agrícolas. Esta es una preocupación incluso en condiciones actuales como se mostró en las secciones 5.2 y 5.3 del Capítulo 5 anterior. Sin embargo, la solución reside en controlar las excreciones contaminantes mediante reglas de control de la contaminación, tratamiento de las aguas de alcantarillados antes de descargarlas finalmente y monitoreo de la calidad del agua, en forma de un programa de manejo del medio ambiente integrado.

Area/River	Flood Control Facilities/Works	Main Feature	Area/River	Sediment Control Facilities/Works	Main Feature
1. Rio Chichime	1) Embankment 2) Reinforcement 3) Channel Improvement 4) Bridge Improvement 5) Land Acquisition	15.6 km 4.8 km 7.9 km 294 91.0 ha	1. Rio Chichime Rio Mojave & Rio La Jovina	1) Sabo (Check) Dam 2) Consolidation Dam 3) Training Levee	10 pts 17 pts 1,325 m
2. Rio Blanco-Canal San Roque With Rio El Sauce 2.1. Rio Blanco	1) Embankment Left Bank Only 2) Land Acquisition	1.5 km 4.2 ha	2.1 Rio Blanco Rio Chichime Rio Del Zapotal & Rio De Armenta	1) Sabo (Check) Dam 2) Consolidation Dam 3) Channel Works 4) Training Levee	9 pts 7 pts 1pts 4,000 m (5yrs)
2.2 Diversion Canal (2.8 km) Rio Blanco-El Sauce	1) Embankment 2) Channel Improvement 3) Diversion Weir 4) Land Acquisition	5.2 km 2.5km 1 Pt 58.7 ha			
2.3 El Sauce 1) Left Bank 2) Right Bank	1) Embankment 2) Channel Improvement 3) Reinforcement 4) Bridge 5) Land Acquisition	5.5 km 7.5 km 2.0 km 1 117.8 ha	2.3 El Sauce Rio Santa Ana & Rio Piedras	1) Sabo (Check) Dam 2) Consolidation Dam 3) Channel Works Ground Gill Riverbed Grade	14 pts 0 2 pts (11.94) (6yrs)

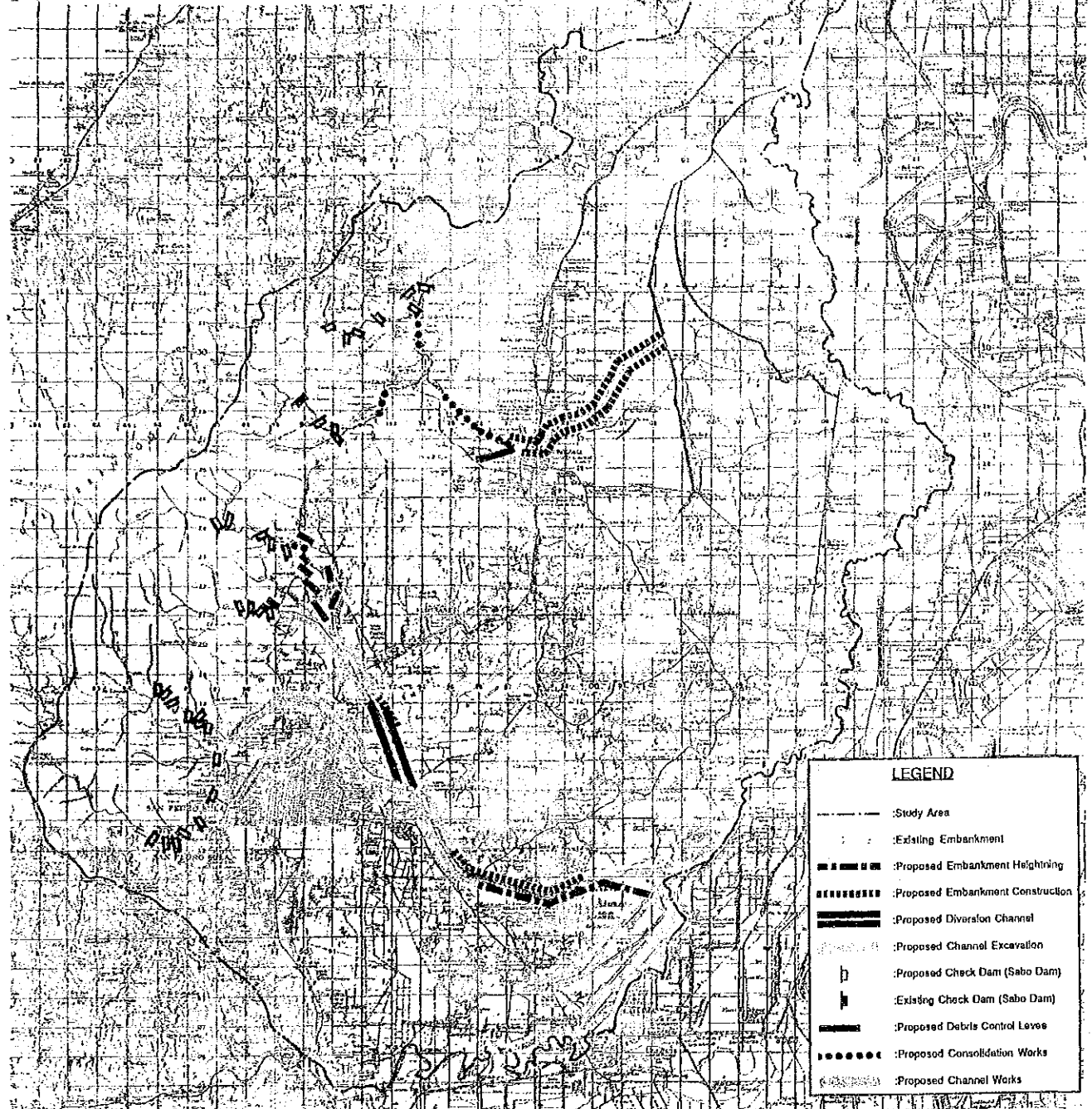


FIG. 6.1 FACILIDADES PROPUESTAS EN EL PLAN MAESTRO

7. CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

Los problemas ambientales principales en el Área de Estudio no tienen relación directa con este plan maestro de control de la erosión y sedimentación propuesto, como se muestra en el Capítulo 5 anterior. Las preocupaciones ambientales de este plan maestro se muestran en el Capítulo 6.

Se concluye que el Plan Maestro propuesto es un plan de mejoramiento ambiental. Este plan está dedicado a mitigar el desastre de los aluviones, aumentado o tal vez causados por la erosión, provocada por la deforestación y por la práctica agrícola insostenible en terrenos inclinados del área de las montañas Merendon y también está dedicado a la mitigación de las inundaciones mediante la mejora del drenado del área de tierras bajas del Valle Sula.

Adicionalmente, se hacen las recomendaciones siguientes, basándose en los hallazgos del estudio preliminar del medio ambiente.

1. Conservación de la Ecología de las Lagunas

Las lagunas en la zona de tierras bajas del Valle Sula presentan buenas potenciales para la conservación y el desarrollo de recursos de la flora acuática y de tierras húmedas, fauna y pesquería (acuacultura). A esto se refiere la conservación de la ecología de las lagunas.

Las lagunas necesitan mejoras en la calidad de sus aguas para poder efectuar esta conservación ecológica. Esto requerirá un programa de mejora de las aguas de las lagunas para identificar y reglamentar las principales fuentes de excreciones contaminantes en ellas, eliminar regularmente las malezas acuáticas tales como la *Eichornia crassipes* (Jacinto acuático) y *Pistia stratiotes* (Lechuga) como un medio de remoción del exceso de nutrientes de la laguna y un monitoreo de la calidad del agua.

La mejora de la calidad del agua de las lagunas aumentará la diversidad de especies de flora acuática y fauna y peces y por lo tanto incrementará su conservación y desarrollo. Esto conducirá a otro beneficio secundario, consistente del aumento del potencial recreacional de las lagunas, tales como la posibilidad de practicar la natación en ellas, pescar y efectuar otras actividades en contacto con el agua.

En este aspecto, puede que sea necesario la protección legal de algunas lagunas mayores como Jucutuma y Ticamaya, dedicándolas a santuarios o parques nacionales, como un medio de garantizar el habitat para las especies en peligro de extinción.

2. Conservación del Suelo en Terrenos con Pendiente

La conservación del suelo en terrenos con pendiente, especialmente en las montañas Merendon, es el medio más efectivo de controlar en la fuente la erosión y las inundaciones y por lo tanto, mitigar los desastres.

En este aspecto, el programa de reforestación en ejecución por DIMA, en las zonas desforestadas de las montañas Merendon, se recomienda que sea intensificado. En la *Tabla 2.1* se muestran especies potencialmente aptas para ser usadas en reforestación. La porción de Choloma, de las montañas Merendon, en la cual domina la agricultura y usos relacionados de la tierra, necesita con urgencia un programa de conservación de suelos junto con reforestación, agroforestación y prácticas agrícolas con control de la erosión, tal como el cultivo en terrazas.

Además se recomienda un inventario detallado para identificar y clasificar a las especies de la flora en esta área montañosa.

3. Monitoreo Ambiental

El monitoreo ambiental es el paso básico para obtener un manejo ambiental sólido. Como paso inicial en esta dirección, se recomienda establecer un programa de monitoreo de la calidad de las corrientes de agua y de las lagunas. Además, deben establecerse medidas para reglamentar las excreciones domésticas, industriales y otras fuentes de contaminación con programas adecuados de tratamiento de las aguas servidas, antes de su eliminación final.

4. Adquisición de Terrenos y Compensación

Se recomienda que las agencias relacionadas, tales como SECOPT y las municipalidades respectivas de San Pedro Sula y Choloma efectúen las necesarias adquisiciones de tierras, compensaciones por las casas y reubicación de la población que sea necesario mover para implementar las facilidades requeridas por este Plan Maestro.

El más importante medio para mitigar y minimizar tanto los impactos sociales como el costo de la reubicación es una acción rápida para adquirir y reservar las áreas de tierras necesarias, ya sea para los derechos de paso y para las facilidades completas de los trabajos de mejoramiento de los ríos, terraplenes y canales de desvío para unir el Río Blanco con el Río El Sauce. Esto garantizará la implementación del plan en el tiempo programado.

REFERENCIAS

1. Agudelo, N., M. Lagos, and A. Aroztegui (1980) Zonas de Vida de los departamentos de Atlantida, Comayagua, Cortes, Francisco Morazan y Yoro. Programa de Catastro Nacional. Tegucigalpa. Mimeo.
2. Avedillo, M (1977) Comunicacion: *Passer domesticus* (gorrion comun) en Honduras. Ceiba 21.
3. Carr, A (1950) Outline for a classification of animal habitats in Honduras. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. Vol. 94 No. 10. New York.
4. DIMA (1992) Environmental monitoring on selected wastewater discharges.
5. Gamero, I (1978) Mamíferos de mi tierra (Vol. I y II). Banco Central de Honduras. Tegucigalpa.
6. Holdridge, L (1962) Mapa ecológico de Honduras. Organización de Estados Americanos.
7. Martin, M (1972) A biogeographic analysis of the freshwater fishes of Honduras. Thesis Ph.D. Univ. South. California.
8. Mc Cranie, J., and L. Wilson (1986) A new species of red eyed treefrog of the *Hyla Uranochroa* Group (Anura: Hylidae) from northern Honduras. Proc. Biol. Soc. Wash. 99 (1).
9. Mc Cranie, J., L. Wilson, and K. Williams (1992) A new species of Anole of the *Norops crassulus* Group (Sauria: Polychridae) from northwestern Honduras. Caribbean Journal of Science 28 (3-4).
10. Mc Cranie, J., and L. Wilson (1993) A review of the *Bolitoglossa dunni* Group (Amphibia: Caudata) from Honduras, with the description of three new species. Herpetologica 49 (1).
11. Marineros, L., and F. Martínez (1988) Mamíferos silvestres de Honduras. Asoc. Hondur. de Ecología. Lithopress. Tegucigalpa.

12. Meyer, J., and L. Wilson (1971) A distributional checklist of the Amphibians of Honduras. Los Angeles Co. Mus. Contrib. Sci. (218).
13. Monroe, B. Jr (1968) A distributional survey of the birds of Honduras. Ornithol. Monogr. No. 7. Amer. Ornith. Union.
14. Nelson, C (1986) Plantas comunes de Honduras I y II. Edit. Universitaria. Tegucigalpa.
15. Peterson, R., and E. Chalif (1973) A field guide to Mexican birds. Houghton Mifflin Co. Boston.
16. Segovia, J (1985) Analisis comparativo del crecimiento de produccion entre *Tilapia nilotica* (macho) e hibrido del cruce entre *Tilapia hornorum* (macho) X *Tilapia nilotica* (hembra). Tesis de Grado. UNAH.
17. Sula Valley Master Plan (1979) Harza-Cinsa Report.
18. Thorn, P (1993) Avifauna del Parque Nacional Punta Sal y Jardín Botánico Lancetilla, Tela. Progr. Nac. Unidas para el Desarr. PNUD e Inst. Hond. de Turismo IHT. Mecanograf.
19. Wilson, L. and J. Meyer (1985) The snakes of Honduras. Second Edit. Milwaukee Public Mus. Milwaukee.
20. Young, K (1990) Lista de las aves de Honduras. Mimeo.

ANEXO - 1

ECOLOGIA

TABLA 1 COMUN ESPECIES DE LA FLORA EN EL AREA DE ESTUDIO

I. LOWLAND AREA

a) COMMON AQUATIC SPECIES IN THE LAGOONS AND WETLANDS

COMMON NAME	SCIENTIFIC NAME
1. Jacinto o lirio	Eichornia crassipes + af
2. Lechuga	Pistia stratiotes
3. Tifa	Typha sp.
4. Camalote	Paspalum sp.
5. Ninfa	Nymphaea sp.
6. Junco	Thalia sp. + fb
7. zacate	Cyperus sp.
8. Lemna	Lemna minor

b) COMMON TERRESTRIAL SPECIES

COMMON NAME	SCIENTIFIC NAME
1. Ceiba	Ceiba pentandra + t
2. Guanacaste	Enterolobium cyclocarpum + t
3. Coyol	Acrocomia mexicana + f
4. Carao	Cassia grandis + f
5. Guarumo	Cecropia sp.
6. Higuero \ Higo	Ficus sp.
7. Madreado	Gliricidia sepium + lf
8. Negrito	Simaruba glauca + f
9. Macuelizo	Tabebuia rosea + t

COMMON NAME	SCIENTIFIC NAME	
10. Tamarindo	Tamarindus indica	+ f
11. Corozo	Orbignya cohume	+ i ; f
12. San Juan	Vochysia hondurensis	+ t
13. Tuna	Opuntia deamii	
14. Guácimo \ Caulote	Guazuma ulmifolia	+ lf
15. Chaparro	Curatela americana	
16. Paterna	Inga paterna	
17. Guayaba	Psidium guajaba	+ f
18. Bijao	Heliconia bihai	
19. Manaca	Attalea coyune	+ c
20. Guapinolillo	Cynometra retusa	
21. Pito \ Gualiqueme	Erythrina glauca	+ lf
22. Pito	Erythrina berteroana	+ lf

af= animal feed

fb= fiber

t= timber

f= fruits

lf= live fence

i= industrial oil production

c= construction

11. MOUNTAIN AREA .- MERENDON MOUNTAIN

COMMON TERRESTRIAL SPECIES FROM 60-500 meters.

COMMON NAME	SCIENTIFIC NAME
1. Guanacaste blanco	<i>Albizzia caribaea</i> + t
2. Frijolillo	<i>Astronium graveolens</i>
3. Jobo	<i>Spondias mombin</i>
4. Cortes	<i>Roseodendron donell-smithii</i> +* t
5. Macuelizo	<i>Tabebuia guayacan</i> +* t
6. Balsa/Mozote	<i>Ochroma pyramidala</i>
7. Laurel negro	<i>Cordia gerascanthus</i> +* t
8. Carao	<i>Cassia grandis</i>
9. Paleto/tamarindo	<i>Dialium guianansis</i>
10. Guapinol	<i>Hymanaea courbaril</i>
11. Tambor	<i>Schizolobium parahybum</i>
12. Guapinolillo	<i>Cynometra retusa</i>
13. Cachimbo	<i>Crataeva tapia</i>
14. Nance de montaña	<i>Clethra macrophylla</i>
15. Guaco	<i>Hernandia sonora</i>
16. Guaco	<i>Ocotea caniculata</i>
17. Madreado	<i>Gliricidia sepium</i> +* lf
18. Manzano	<i>Bellucia axinantha</i>
19. Carbón	<i>Guarea brevianthera</i> + fw
20. Carbón colorado	<i>Guarea glabra</i> + fw
21. Caoba	<i>Switenia macrophylla</i> +* t
22. Gualiqueme\ Pito	<i>Erythrina glauca</i> +* lf
23. Pino	<i>Pinus caribaea</i> + t
24. Roble	<i>Quercus</i> sp. + fw

COMMON NAME	SCIENTIFIC NAME
25. Hule	Castilla elastica
26. Guanacaste	Enterolobium cyclocarpum + t
27. Almendro de rio	Andira inermis
28. Candelillo	Albizzia adinocephala
29. Espino	Zanthoxylum belizence
30. Tela	Zanthoxylum microcarpum
31. Caulote \ Guacimo	Guazuma ulmifolia +* lf
32. Castaño	Sterculia apetala
33. Caulote blanco/contamal	Luehea seemannii
34. Cortes de la Costa	Tabebuia chrysantha + t
35. Zapote	Calocarpum mammosum + f
36. Corozo	Orbignya cohume + f; i
37. Guayaba	Psidium guajaba + f
38. Indio desnudo	Bursera simaruba
39. Negrito	Simaruba glauca + f
40. Guarumo	Cecropia sp.
41. Cedro real	Cedrela odorata +* t
42. Cojón de burro	Stemmadenia donell-smithii
43. Cojón de mico	Tabernaemontana chrysocarpa
44. Cincho	Lonchocarpus sp.
45. Guayabillo	Terminalia chiriquensis
46. Higo \ Higuero	Ficus sp.
47. Ceibo	Ceiba pentandra + t
48. San Juan	Vochysia guianensis +* t
49. Barba de jolote	Pithecolobium sp.
50. Mango	Manguifera indica +* f
51. Guama	Inga sp.
52. Capulín	Trema sp.
53. Nance	Byrsonima crassifolia. + f

t = timber

f = fruits

fw = firewood

lf = live fence

i = industrial oil production

COMMON TERRESTRIAL SPECIES

500-1000 METERS

COMMON NAME	SCIENTIFIC NAME	
1. Encino	Quercus sp.	+ c ; fw
2. San Juan Colorado	Vochysia ferruginea	+ t
3. San Juan Rojo	Vochysia guianensis	+ t
4. Ciruelillo	Mosquitoxylon jamaicense	
5. Magaleto	Xylopia frutescens	
6. Cajón de Burro	Stemmadenia donell-smithii	
7. Arenillo	Ilex skutchii	
8. Ceibo	Ceiba pentandra	+ t
9. Laurel	Cordia diversifolia	+* c ; t
10. Guapinolillo	Cynometra retusa	
11. Kerosen	Tetragastris panamensis	+ fw ; t
12. Manchado	Billia hippocastanum	
13. Indio desnudo	Bursera simaruba	
14. Jagua	Magnolia hondurensis	+ t
15. Cucharo	Mangolia yoroconte	+ t
16. Llama del Bosque	Trichilia anisopleura	
17. Cola de Marrano	Pithecellobium longifolium	
18. Guarumo	Cecropia sp.	
19. Pito	Erythrina berteroana	+* lf
20. Chaperno negro	Lonchocarpus lasiotropis	+ lf
21. Granadillo	Dalbergia tucurensis	+ t
22. Carreto	Albizzia longepedata	+ t
23. Barba de Jolote	Pithecellobium arboreum	
24. Maria	Callophyllum brasiliense	+ t
25. Nance	Byrsonima crassifolia	+ f
26. Guama	Inga sp.	
27. Corozo	Orbingnya cohume	+ f ; i
28. Guyabon	Terminalia amazonia	
29. Caoba	Swietenia macrophylla	+* t
30. Cedro	Cedrela odorata	+* t
31. Laurel	Cordia sp.	+* t

COMMON TERRESTRIAL SPECIES FROM 1000-1500 METERS

COMMON NAME	SCIENTIFIC NAME
1. Pino	<i>Pinus oocarpa</i> +* t
2. Zorra	<i>Jacaranda copaia</i>
3. Sombra de ternero	<i>Cordia bicolor</i> +* t
4. Tontol	<i>Protium sessiliflorum</i>
5. Madreado de montaña	<i>Swartzia panamensis</i>
6. Quesillo	<i>Alchornea latifolia</i>
7. Pilon	<i>Hicronyma alchorneoides</i>
8. Palo Prieto	<i>Pera barbellata</i>
9. Lechero	<i>Sapium aucuparium</i>
10. Cacao de montaña	<i>Carpotroche platyptera</i>
11. Maria	<i>Calophyllum brasilensis</i> +* t
12. Jocote de mico	<i>Rheedia intermedia</i>
13. Aguacatillo negro	<i>Nectandra gentlei</i>
14. Pepenance	<i>Byrsonima spicata</i>
15. Cirin	<i>Miconia argentea</i>
16. Manzana Rosa	<i>Eugenia jambos</i> + f
17. Hormigo	<i>Platysmiscius dimorphandrum</i>
18. Pasa	<i>Hirtella americana</i>
19. Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i> + f
20. Tempisque	<i>Mastichodendron capiri</i>
21. Coloradito	<i>Laplacea grandis</i>
22. Liquidambar	<i>Liquidambar styraciflua</i> *
23. Guama	<i>Inga sp.</i> *
24. Peine de mico	<i>Apeiba sp</i> + t
25. Higo \ Higuero	<i>Ficus sp.</i>
26. Aguacatillo	<i>Phoebe sp.</i>
27. Achotillo	<i>Sloanea sp.</i>
28. Encino	<i>Quercus sp.</i> + fw
29. Aceituno	<i>Mosquitoxylum jamaicense</i>

COMMON TERRESTRIAL SPECIES ABOVE 1500 METERS

COMMON NAME	SCIENTIFIC NAME
1. Roble de Montaña	<i>Quercus skinnerii</i> +* fw
2. Liquidambar	<i>Liquidambar styraciflua</i> *
3. Cedro Negro	<i>Junglans olanchana</i> + t
4. Pino	<i>Pinus maximinoi</i> +* t
5. Ciprés	<i>Cupressus sp.</i> + t
6. Pino	<i>Pinus patula</i> subsp. <i>tecuumanii</i> +* t
7. Cojon de mico	<i>Tabernaemontona chrysocarpa</i>
8. Cojon de Burro	<i>Stemmadenia donell-smithii</i>
9. Frijolillo	<i>Astronium graveolens</i>
10. Mangle	<i>Clusia Sp.</i>
11. Peine de mico	<i>Apeiba sp</i> + t
12. Guarumo	<i>Cecropia sp.</i>
13. Manchador	<i>Luehea sp.</i>
14. Aguacatillo	<i>Phoebe sp.</i>
15. Aguacatillo	<i>Ocotea Sp.</i>
16. Labio de mujer	<i>Cephaellis cerosa</i>
17. Capuca	<i>Chamaedorea Sp.</i> + f
18. Pacaya	<i>Chamaedorea Sp.</i> + f
19. Cirin	<i>Miconia Sp.</i>
20. Uva de montaña	<i>Tococa Sp.</i>
21. Guama negra	<i>Inga Sp.</i>
22. Ciriaco	<i>Cyathea Sp.</i> + f
23. Gallinazos	<i>Tillandsia Sp.</i>
24. Zorzaparrilla	<i>Smilax Sp.</i>
25. Rompe piedra	<i>Gunera Sp.</i>

+ = Economically important species

* = recommended species for reforestation.

TABLA 2 COMUN ESPECIES DE LA FAUNA EN EL AREA DE ESTUDIO

1. ANFIBIOS

SCIENTIFIC NAME	COMMON NAME	HABITAT	STATUS
1.- Family Cascilidae			
1.1-Dermophis mexicanus	Tepalcuda	V	R
2.- Family Plethodontidae			
2.1-Bolitoglossa conanti	Cantil	M	R
2.2-Bolitoglossa dunni	Cantil	M	R
2.3-Bolitoglossa mexicana	Salamandra	V M	R
2.4-Nototriton nasalis	Cantil	M	R
3.-Family Bufonidae			
3.1-Bufo marinus	Sapo Comun	V M W	C
3.2-Bufo valliceps	Sapo	V M	C
4.- Family Centrolenidae			
4.1-Centrolenella fleischmani	Rana de Vidrio	V M	R
5.- Family Hylidae			
5.1-Agalychnis callidryas	Rana Ojos Rojos	V M	R
5.2-Hyla bromeliacea	Rana Arboricola	M	R
5.3-Hyla loquax	Rana Hyla	V M	R
5.4- Hyla microcephala	Rana Hyla	V M	R
5.5- Duellmanohyla soralia	Rana Ojos Rojos	M	R
5.6- Phrynohyas venulosa	Rana Ligosa	V M	C
5.7- Plectrohyla dasytus	Rana	M	R
5.8- Plectrohyla guatemalensis	Rana	M	C
5.9- Plectrohyla teuchestes	Rana	M	R
5.10-Ptychohyla hypomykter	Rana Arboricola	M	C
5.11-Smiliscia baudinii	Rana Manchada	V M	C
6.- Family Leptodactylidae			
6.1- Eleutherodactylus gollmeri	Rana	V M	R
6.2- Eleutherodactylus milesi	Rana	M	R
6.3- Eleutherodactylus rugulosus	Rana	M	R
6.4- Eleutherodactylus rostralis	Sapito de Mascara	M	R
6.5- Leptodactylus labialis	Rana	V M	R
6.6- Hypopachus variolosus	Sapito	V	R
7.- Family Ranidae			
7.1- Rana maculata	Rana	M	C
8.- Family Rhinophrynidae			
8.1- Rhinophrynus dorsalis	Sapo Buche	V	R

2. REPTILES

SCIENTIFIC NAME	COMMON NAME	HABITAT	STATUS
1.- Family Chelidridae			
1.1-Chelydra serpentina	Sambunango	W	R
2.- Family Emydidae			
2.1-Trachemys scripta	Jicotea	W	C
3.- Family Kinosternidae			
3.1-Kinosternon leucostomum	Culuca	W	C
4.- Family Staurotypidae			
4.1-Staurotypus triporcatus	Tortuga Tresquillas	W	R
5.- Family Alligatoridae			
5.1-Caiman crocodilus chiapasius	Caiman	W	E
6.- Family Crocodylidae			
6.1-Crocodylus acutus	Lagarto	W	E
7.- Family Anguidae			
7.1-Celestus montanus	Lisa	V M	R
7.2-Mesaspis moreleti	Lisa	V M	R
8.-Family Gekkonidae			
8.1-Coleonyx mitratus	Talconete	V	R
8.2-Sphaerodactylus dunni	Talconete	V	R
8.3-Thecadactylus rapicauda	Talconete	V	R
9.- Family Iguanidae			
9.1-Basiliscus vittatus	Charancaco	V M W	C
9.2-Corytophanes cristatus	Camaleon	V M	R
9.3-Ctenosaura similis	Garrobo gris	V	E
9.4-Laemactus longipes	Soldado	M	R
9.5-Norops amplisquamosus	Pichete	M	R
9.6-Norops capito	Pichete	N	R
9.7-Norops lemuringus	Pichete	V	R
9.8-Norops sericeus	Bebe leche	V M	C
9.9-Norops tropidonotus	Pichete	V H	C
9.10-Norops johnmeyerii	Pichete	H	R
9.11-Iguana iguana	Iguana Verde	V W	E
9.12-Sceloporus malachiticus	Pichete Escorpion	V N	C
9.13-Sceloporus variabilis	Pichete Escorpion	V M	C
10.-Family Sciucidae			
10.1-Mabuya mabouya	Lisa	V M	R
10.2-Sphenomorphus cherriei	Lisa	V M	C
11.-Family Teiidae			
11.1-Ameiva festiva	Rimbo	V M	C
11.2-Ameiva undulata	Quijina	V M	C
11.3-Cnemidophorus deppei	Quijina Rayada	V	C
12. Family Xantusiidae			
12.1-Lepydophyma flavimaculatum	Talconete	V M	R
13.- Family Boidae			
13.1-Boa constrictor	Boa	V	E

14. - Family Colubridae			
14.1-Conopsis lineatus	Guarda Caminos	V M	C
14.2-Dryadophis dorsalis	Sonda	M	C
14.3-Drymarchon corais	Sumbadora	V M	C
14.4-Drymobius chloroticus	Tamagas Verde	V M	C
14.5-Drymobius margaritiferus	Tamagas verde	V M	C
14.6-Elaphe flavirufa	Culebra	V	R
14.7-Eunilius flavitorques	Culebra	V	R
14.8-Imantodes cenchoa	Bejuquilla	V M	C
14.9-Lampropeltis triangulum	Falso coral	M	R
14.10-Nasticophis mentovarius	Sumbadora	V	C
14.11-Ninia atrata	Culebra	M	R
14.12-Oxybelis aeneus	Bejuquilla cafe	V	C
14.13-Oxybelis fulgidus	Bejuquilla verde	V	C
14.14-Scaphiodontophis annulatus	Tamagas coral	V M	R
14.15-Spilotes pullatus	Mica	V M	C
14.16-Stenorrhina degenhardtii	Alacranera	M	R
14.17-Tretanorhinus nigroluteus	Culebra de agua	V W	C
14.18-Tantilla schistosa	Culebra	M	R
15. - Family Elapidae			
15.1-Micrurus nigrocinctus	Coral	V M	R
16. - Family Viperidae			
16.1-Bothrops asper	Barba Amarilla	V M	C
16.2-Bothriechis marchi	Tamagas verde	M	R
16.3-Crotalus durissus	Cascabel	V	R
16.4-Cerrophidiam godmani	Tamagas chingo	V M	C

V= valley M= mountain W= wetland
 C= common R = rare E= endangered

3. AVES

SCIENTIFIC NAME	COMMON NAME	HABITAT	STATUS
1.- Family Anhingidae			
1.1.- Anhinga anhinga	Pato aguja	W	C
2.- Family Ardeidae			
2.1.- Egretta thula	Garza pequeña	W	R
2.2.- Bubulcus ibis	Garza garrapatera	V,W	C
2.3.- Hydranassa tricolor	Garza oscura	W	R
2.4.- Heteroenus mexicanus	Ajoquin	W	R
2.5.- Ardea herodes	Garza blanca	W	R
2.6.- Casmerodius albus	Garzon	W	R
2.7.- Butorides striatus	Garcita verde	W	R
2.8.- Tigrisoma lineatum	Garza tigre	W	R
3.- Family Cochleariidae			
3.1.- Cochleurius cochleurius	Bujaja	W	R
4.- Family Ciconiidae			
4.1.- Mycteria americana	Cigüeña	W	R
5.- Family Anatidae			
5.1.- Dendrocygma autumnalis	Pichiche	W	C
5.2.- Cairina Moschata	Pato real	W	E
6.- Family Cathartidae			
6.1.- Coragyps atratus	Zopilote	V,M	C
6.2.- Cathartes aura	Zopilote	V,M	C
7.- Family Accipitridae			
7.1.- Elanus leucurus	Gavilan gris	V,M	R
7.2.- Leptodon caymanensis	Gavilan blanco y negro	V,M	R
7.3.- Accipiter bicolor	Aguilucho	M	R
7.4.- Buteo magnirostris	Gavilan cafe	V,M	C
7.5.- Buteo nitidus	Gavilan empedrado	V,M	C
7.6.- Buteogallus anthracinu	Gavilan cangrejero	W	C
7.7.- Morphanus guayanensis	Gavilan	M	R
7.8.- Spizaster melanoleucus	Aguilucho	V	R
7.9.- Spizaestus ornatus	Aguilucho	V,M	R
7.10.- Spizastus tyrannus	Aguilucho	V,M	R
7.11.- Geranospiza caerulescens	Aguilucho	V,M,W	R
8.- Family Falconidae			
8.1.- Herpetotheres cachinnans	Gavilan guaco	V,W	R
8.2.- Micrastur semitarquatus	Gavilan de collar	V,M	R
8.3.- Micraster ruficollis	Gavilan gris	V	R
8.4.- Daptrius americanus	Querque	V	R
8.5.- Poliborus plancus	Cara cara	V,M	C
8.6.- Falco ruficularis	Gavilan murcielaguero	V,M	R
8.7.- Falco sparverius	Lis lis	V,M	R
9.- Family Cracidae			
9.1.- Crax rubra	Pajuil	M	E
9.2.- Penelope purpurascens	Pava	M	E
9.3.- Ortalis vetula	Chachalaca	V,M	R
9.4.- Penelopina nigra	Pava negra	M	E
10.- Family Phasianidae			
10.1.- Odontophorus guttatus	Codornis/ Quail	V,M	R
11.- Family Gallidae			
11.1.- Gallinula chloropus	Gallinita negra	W	R
11.2.- Fulica americana	Patito negro	W	E
11.3.- Porphyrula martinica	Gallinita de agua	W	R
12.- Family Heliornithidae			
12.1.- Heliornis fulica	Ave sol	W	R

13.-Family Jacanidae				
13.1.-Jacana spinosa	Gallito de agua	W		R
14.-Family Charadriidae				
14.1.-Charadrius collaris				R
14.2.-Charadrius vociferus				R
15.-Family Scolopocidae				
15.1.-Actitis macularia	Alza colita	V,W		U
15.2.-Catoptrophorus semipalmatus	Arrenero/sandpiper	V,W		U
15.3.-Gallinago gallinago	Common sandpiper	V,W		U
15.4.-Erolia minutilla	Least sandpiper	V,W		U
16.-Family Columbidae				
16.1.-Columba cayennensis	Paloma panza blanca	V,W		U
16.2.-Zenaida asiatica	Paloma ala blanca	V,M		C
16.3.-Scardafella inca	Turca cola larga	V,M		C
16.4.-Columbigallina talpacoti	Turquita empedrada	V		R
16.5.-Claravis pretiosa	Turquita celeste	V,W		R
16.6.-Leptotilla Verreauxi	Paloma cafe	V		R
16.7.-Leptotila plumbeiceps	Paloma cabeza gris	V		R
16.8.-Leptotila cassinii	Paloma	V		R
16.9.-Geotrygon albifacies	Paloma cara blanca	M		R
16.10.Columbina passerina	Tortolita	V,M		C
17.-Family Psittacidae				
17.1.-Aratinga astec	Perico verde	V		C
17.2.-Pionopsitta haematotis	Lora cabeza cafe	V		U
17.3.-Pionus senilis	Cotorra corona blanca	M		U
17.4.-Amazona albifrons	Maicero	V		C
17.5.-Amazona autumnalis	Naranja	V,M		R
17.6.-Amazona ochrocephala	Lora nuca amarilla	V,M		E
18.-Family Cuculidae				
18.1.-Piaya Cayana	Pajaro leon	V,M,W		R
18.2.-Crotophaga Sulcirostris	Tijul	V,M		C
18.3.-Tapera naevia	Pajaro leon varsteado	V,M,W		R
18.4.-Dromococcyx phasianellus	Pajaro leon cafe	V,M		R
18.5.-Geococcyx velox	Correcaminos	V		R
19.-Family Tytonidae				
19.1.-Tyto alba	Lechuza	V,M		R
20.-Family Stringidae				
20.1.-Otus guatemalensis	Buho	V,M		R
20.2.-Pulsatrix perspicillata	Buho de anteojos	V,M		R
20.3.-Glaucidium brasilianum	Buho pigneo	V,M		R
21.-Family Nyctibiidae				
21.1.-Nyctibis griseus	Pucuyo	V,M		C
22.-Family Caprimulgidae				
22.1.-Nyctidromus albicollis	Chotocabra	V,M		C
23.-Family Apodidae				
23.1.-Streptoprocne zanzaris	Avioncito	V,M,W		U
24.-Family Trochilidae				
24.1.-Phaethornis longuemereus	Colibri	V		C
24.2.-Phaecroa curierii	Colibri	V		U
24.3.-Campylopterus hemileucurus	Colibri	V,M		U
24.4.-Florigna mellivora	Colibri	V		U
24.5.-Colibri delphinae	Colibri	M		U
24.6.-Antracothorax provostii	Colibri	V,M		C
24.7.-Abeillia abeillei	Colibri	M		U
24.8.-Paphosia helene	Colibri	V		U
24.9.-Chlorostilbon canivetii	Colibri	V,M		U
24.10.Thalurania furenta	Colibri	V,M		U
24.11.Amazilia candida	Colibri	V,M		U
24.12.Amazilia cyanocephala	Colibri	M		C
24.13.Amazilia rutila	Colibri	V		C
24.14.Amazilia tzacatl	Colibri	V,M		U
24.15.Eupherusa eximia	Colibri	V,M		U
24.16.Lampornis viridipallens	Colibri	M		R
24.17.Heliostyris barroti	Colibri	V		U
24.18.Archilochus colubris	Colibri	V		U

25.-Family Trogonidae			
25.1.-Trogon massona	Coa coa	V	U
25.2.-Trogon melanocephalus	Coa coa cabeza negra	V	U
25.3.-Trogon collarais	Coa coa de collar	V	U
25.4.-Trogon violaceus	Coa coa pecho amarillo	V	U
26.-Family Alcedinidae			
26.1.-Chloroceryl amazona	Martin pescador	V,W	C
26.2.-Chloroceryl aenea	Martin pescador	V,W	C
26.3.-Megaceryle torquata	Martin pescador grande	V,W	C
26.4.-Megaceryle alcyon	Martin pescador	V,W	C
27.-Family Momotidae			
27.1.-Hylomanes momotula	Torobos pigmeo	V	U
27.2.-Eumomota superalioea	Taragon	V	U
27.3.-Momotus momota	Taragon	V	U
28.-Family Galbulidae			
28.1.-Galbulus ruficaudus	Jacamar	V,W	U
29.-Family Bucconidae			
29.1.-Malacoptila panamensis	?	V,W	U
30.-Family Ramphastidae			
30.1.-Aulacorhynchus prasinus	Tucan verde	N	U
30.2.-Pteroglossus torquatus	Tilis	V,M	U
30.3.-Ramphastus sulfuratus	Pico de navaja	V,M	U
31.-Family Picida			
31.1.-Picumnus olivaceus	?	V	R
31.2.-Piculus rubiginosus	Carpintero verde	V,M	U
31.3.-Celeus castaneus	Checo de copete	V,M	R
31.4.-Dryocopus lineatus	Carpintero	V,M	R
31.5.-Melanerpes formicivorus	Checo negro	V,M	R
31.6.-Melanerpes aurifrons	Checo comun	V,M	C
31.7.-Venichornis fumigatus	Checo cafe	V,M	R
31.8.-Phloeocastus guatemalensis	Checo grande	M	R
32.- Family Dendrocolaptidae			
32.1.-Dendrocincla homochroma	Trepatroncos cafe	N	U
32.2.-Sittasomus griseicapillus	Trepatroncos gris	M,W	U
32.3.-Glyphorhynchus spirurus	Trepatroncos pequeno	V,M	U
32.4.-Dendrocoluptes carthia	Trepatroncos rayado	V	U
32.5.-Xiphorhynchus guttatus	Trepatroncos	V,M	U
32.6.-Xiphorhynchus flavigaster	Trepatroncos pico blanco	V,M	R
32.7.-Xiphorhynchus erythropygius	Trepatroncos empedrado	V,M	R
32.8.-Lepidocoluptes Souleyetii	Trepatroncos cabeza rayada	V,M	R
33.-Family Furnariidae			
33.1.-Synallaxis erythrorax	Hornero	V,M	U
33.2.-Anahaerthis variegaticeps	Hornero	V,M	U
33.3.-Xenops minutus	Hornero chiquito	V	U
33.4.-Sclerurus guatemalensis	Hornero garganta empedrada	V,M	U
34.-Family Formicariidae			
34.1.-Taraba major	Hormiguero grande	V,M	U
34.2.-Thamnophilus dolintus	Hormiguero rayado	V,M	U
34.3.-Thamnophilus punctatus	Hormiguero gris	V	U
34.4.-Myrmotherula schisticolor	Hormiguero chico	V,M	U
34.5.-Microrhopius guaxensis	Hormiguero negro de alas pisquiadas	V	U
34.6.-Cereomacra tyrannina	Hormiguero gris	V	U
34.7.-Formicarius analis	Hormiguero cara negra	V	U
34.8.-Gymnopithys bicolor	Hormiguero	V,M	U
34.9.-Grallaria guatemalensis	Hormiguero empedrado	M	U
35.-Family Pipridae			
35.1.-Pipra mentalis	Manakin cabeza roja	N	U
35.2.-Manacus candei	Manakin de collar	V	U
35.3.-Schiffornis turdinus	Manakin cafe	V,M	U
36.-Family Cotingidae			
36.1.-Cotinga amabilis	Cotinga azul	V,M	U
36.2.-Attila spadiceus	Attila amarilla	V	U
36.3.-Rhytipterna holerythra	Mañanero cafe	V,M	U
36.4.-Platypsaris eglatae	Garganta rosada	V,M	U
36.5.-Tityra semifasciata	Titita enmascarada	V, M	U
36.6.-Tityra inquisitor	Titira corona negra	V,M	U

37. -Family Tyrannidae			
37.1. -Muscivora forficata	Tijereta	V,M	U
37.2. -Muscivora tyrannus	Tijereta	V,M	U
37.3. -Tyrannus melancholicus	Chilero amarillo	V,M	C
37.4. -Megarhynchus pitangua	Chilero pico de zapato	V,M	C
37.5. -Myiozetetes similis	Chilero social	V	C
37.6. -Pitangus sulphuratus	Chilero Cristo fue	V	C
37.7. -Myiarchus crinitus	Chilero de copete	V	C
37.8. -Myiarchus tyrannulus	Chilero de copete	V	C
37.9. -Empidonax flaviventris	Chilero de copete	V	C
37.10. Empidonax minimus	Chilero chiquito	V,M	U
37.11. Empidonax flavescens	Chilero amarillento	M	U
37.12. Terenotriccus erythrurus	Chilero cola cafe	V	U
37.13. Myiobius barbatus	Chilero	V	U
37.14. Onychorhynchus mexicanus	Chilero real	V	U
37.15. Platyrhynchus mystaceus	Chilero pico ancho	V,W	U
37.16. Tolmomyas sulphurescens	Chilero	V	U
37.17. Rhynchocyclus brevirostris	Chilero	V,M	U
37.18. Todirostrum cinereum	Chilero	V	U
37.19. Todirostrum sylvia	Chilero	V	U
37.20. Oncostena cinereigulare	Chilero pico curvo	V	U
37.21. Elaenia flavogaster	Chilero	V	U
37.22. Elaenia frantzii	Chilero	M	U
37.23. Myiopagis viridicata	Chilero	V	U
37.24. Campostoma imberbe	Chilero	V	U
37.25. Leptopogon amaurocephalus	Chilero corona cafe	V	U
37.26. Pipromorpha oleaginea	Chilero cintura ocre	V	U
38. Family Hirundinidae			
38.1. -Frogne chalybea	Golondrina pecho gris	V,M	C
39 - Family Corvidae			
39.1. -Psilorhinus morio	Urraca cafe/ pia pia	V,M	C
39.2. -Cyanocorax yncas	Urraca verde	V,M	U
39.3. -Cyanolyca cucullata	Urraca azul	M	U
40. -Family Troglodytidae			
40.1. -Campylorhynchus yufinucha	Sacacolchon cafe	V	C
40.2. -Thryothorus modestus	Sacacolchon	V,M	U
40.3. -Thryothorus maculipectus	Sacacolchon con lunares en el pecho	V	U
40.4. -Troglodytes aedon	Sacacolchon comun	V,M	C
40.5. -Henicorhina leucosticta	Sacacolchon pecho blanco	V,M	U
40.6. -Henicorhina leucophrys	Sacacolchon pecho gris	M	U
40.7. -Microcerculus marginatus	Sacacolchon pigneo cafe	V,M	U
41. - Family Mimidae			
41.1. -Dumetella carolinensis	?	V	U
42. -Family Turdidae			
42.1. -Turdus assimilis	Zorzal garganta blanca	V,M	R
42.2. -Turdus grayi	Zorzal cafe	V,M	C
42.3. -Myadestes unicolor	Zorzal gris	V,M	U
42.4. -Hyllocichla ustulata	Zorzal	V	U
42.5. -Catharus ustulatus	Zorzal	V,M	U
42.6. -Catharus mexicanus	Zorzal	M	U
43. - Family Vireonidae			
43.1. -Hylophylus ochraceiceps	Chipe	V, M	U
43.2. -Hylophylus decurtatus	Chipe	V,M	U

44.-Family Coerebidae			
44.1.-	Cyanerpes cyaneus	Chipe azul	V U
44.2.-	Coereba flaveola	Bananaquit	V U
45.- Family Parulidae			
45.1.-	Mniotilta varia	Black and White warbler	V,M U
45.2.-	Helminthos vermivorus	Come gusanos	V,M U
45.3.-	Vermivora peregrina	Warbler de Tennessee	V U
45.4.-	Dendroica magnolia	Chipe amarillo	V,M,W U
45.5.-	Dendroica coronata	Chipe garganta blanca	V,M U
45.6.-	Dendroica virens	Chipe garganta negra	V,M U
45.7.-	Dendroica cerulea	Chipe pecho blanco	V,M U
45.8.-	Dendroica petechia	Chipe amarillo	V,M C
45.9.-	Dendroica pennsylvanica	Chipe	V,M U
45.10.	Seiurus aurocapillus	Chipe corona dorada	V,M U
45.11.	Seiurus noveboracensis	Chipe norteño	V U
45.12.	Geothlypis trichas	Chipe garganta amarilla	V U
45.13.	Geothlypis poliocephala	Chipe corona gris	V U
45.14.	Icteria virens	Chipe pecho amarillo	V U
45.15.	Wilsonia citrina	Chipe cabeza y cuello negro	V U
45.16.	Setophaga ruticilla	Chipe negro y café	V U
45.17.	Myioborus miniatus	Chipe	V U
45.18.	Basileuterus culicivorus	Chipe corona dorada	V U
46.-Family Icteridae			
46.1.-	Zarhynchus wagleri	Oropendola pequeña	V,M U
46.2.-	Gymnostinops monctezumae	Oropendola grande	V,M,W U
46.3.-	Amblycercus holosericeus	Cacique	V,M U
46.4.-	Scaphidura oryzivora	Cacique grande	V U
46.5.-	Tangavius aeneus	Cacique ojo rojo	V U
46.6.-	Quiscalus mexicanus	Zanate / Clarinero	V,M,W C
46.7.-	Dives dives	semillero negro	V C
46.8.-	Icterus spurius	Chorcha café	V,M U
46.9.-	Icterus prothemelas	Chorcha amarillo y negro	V,M U
46.10.	Icterus mesomelas	Chorcha cola amarilla	V,M,W U
46.11.	Icterus chrysater	Chorcha espalda amarilla	M U
46.12.	Icterus gularis	Chorcha garganta negra	V U
46.13.	Icterus galbula	Chorcha dorada	V U
46.14.	Agelaius phoeniceus	Sargento	V,W C
47.- Family Thraupidae			
47.1.-	Chlorophonia occipitalis	Rualdo	M U
47.2.-	Tanagra affinis	Pintado	M U
47.3.-	Tanagra laeta	Pintado	M U
47.4.-	Tanagra gouldi	Pintado	M U
47.5.-	Tanagra larvata	Siete colores	V,M U
47.6.-	Thraupis virens	Azulejo	V,M U
47.7.-	Thraupis abbas	Azulejo ala amarilla	V,M U
47.8.-	Ramphocelus passerinii	Espalda roja	V,M U
47.9.-	Phlogothraupis sanguinolenta	Cuello rojo	V,M U
47.10.	Piranga rubra	Tanagra rojo	V,M U
47.11.	Piranga leucoptera	Tanagra barrasa blancas	M U
47.12.	Piranga bidentata	Tanagra alas blancas	M U
47.13.	Habia rubica	Tanagra corona roja	V,M U
47.14.	Habia fuscicauda	Tanagra garganta roja	V,M U
47.15.	Lanio aurantius	Tanagra garganta negra	V,M U
47.16.	Eucometis penicillata	Tanagra cabeza gris	V U
47.17.	Chlorospingus ophthalmicus	Tanagra comun	M U

48.- Family Fringillidae			
48.1.-	<i>Saltator atriceps</i>	Saltador cabeza negra	V,M U
48.2.-	<i>Saltator maximus</i>	Saltador garganta amarilla	V,M U
48.3.-	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador gris	V,N U
48.4.-	<i>Caryothraustes polio-gaster</i>	Semillero amarillo	V,M U
48.5.-	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Semillero pecho rosado	V,M U
48.6.-	<i>Cyanocopsa cyanoides</i>	Semillero azul oscuro	V,M U
48.7.-	<i>Cyanocopsa parvifrons</i>	Semillero negro	V,M U
48.8.-	<i>Passerina cyanea</i>	Semillero azul	V,N U
48.9.-	<i>Passerina ciris</i>	Semillero Verde violeta y rojo	V,M U
48.10.	<i>Spiza americana</i>	Dickeissel	V,M U
48.11.	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero blanco y negro	V,M,W C
48.12.	<i>Sporophila aurita</i>	Semillero negro	V U
48.13.	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero negro	V,M C
48.14.	<i>Atlapetes brunneinucha</i>	Saltador cabeza cafe	N U
48.15.	<i>Arremonops chloronotus</i>	Saltador Espalda grande	V,M U
48.16.	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Saltador de savanas	V,W U
48.17.	<i>Chondestes grammacus</i>	Saltador cabeza de codornis	V U
48.18.	<i>Spinus notatus</i>	Semillero cabeza negra	V,M U
49.- Family Phalacrocoracidae			
49.1.-	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Cormoran	W C
50.- Family Threskornithidae			
50.1-	<i>Ajaja ajaja</i>	Espatula rosada	W R

V= valley

M= mountain

W= wetland

C= common

R= rare

E= endangered

U= unknown

4. MAMIFEROS

SCIENTIFIC NAME	COMMON NAME	HABITAT	STATUS
1.-Family Didelphidae			
1.1- <i>Didelphis marsupialis</i>	Tacuazín	V M W	C
1.2- <i>D. virginiana</i>	Tacuazín	V H	U
1.3- <i>Marmosa alstoni</i>	Marmosa	V M	U
1.4- <i>M. mexicana</i>	Marmosa	V M	U
1.5- <i>Metachirops opossum</i>	Perrito de Agua	V W	U
1.6- <i>Chironectes minimus</i>	Cuatro Ojos	V W	U
1.7- <i>Caluromys dervianus</i>	Perrito de Agua	V W	U
2.-Family Emballonuridae			
2.1- <i>Rhynchonycteris naso</i>	Murciélago	V M	U
2.2- <i>Saccopteryx biliniata</i>	Murciélago	V M	U
2.3- <i>Diclidurus virgo</i>	Murciélago	V M	U
3.-Family Noctilionidae			
3.1- <i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago	V W	C
3.2- <i>N. alviventris</i>	Murciélago	V	U
4.-Family Mormoopidae			
4.1- <i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago	V	U
5.-Family Phyllostomidae			
5.1- <i>Micronycteis magalotis</i>	Murciélago	V	U
5.2- <i>Tonatia minuta</i>	Murciélago	V	U
5.3- <i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago	V M	U
5.4- <i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago	V M	U
5.5- <i>Vampyressa pusilla</i>	Murciélago	V	U
5.6- <i>Ectophilla alba</i>	Murciélago Blanco	V	U
5.7- <i>Artibeus cinereus</i>	Murciélago	V M	U
5.8- <i>A. toltecus</i>	Murciélago	V	U
5.9- <i>A. aztecus</i>	Murciélago	V	U
5.10- <i>A. jamaicensis</i>	Murciélago	V M W	U
5.11- <i>A. literatus</i>	Murciélago	V M W	U
6.- Family Desmodontidae			
6.1- <i>Desmodus rotundus</i>	Murciél. Vampiro	V	U
7.-Family Thyropteridae			
7.1- <i>Thyroptera discifera</i>	Marc. de Ventosas	V	U
8.-Family Vespertilionidae			
8.1- <i>Myotis nigricans</i>	Murciélago	V	U
8.2- <i>M. riparius</i>	Murciélago	V W	U
9.- Family Molossidae			
9.1- <i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago	V	U
9.2- <i>Molossus pretiosus</i>	Murciélago	V	U
10.- Family Cebidae			
10.1- <i>Allouata palliata</i>	Mono Congo	V M W	E
10.2- <i>Atelles geoffroyi</i>	Mono Araña	M	E
10.3- <i>Cebus capucinus</i>	Mono Cara Blanca	V M W	E
11.- Family Bradypodidae			
11.1- <i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso 2 Dedos	V M	E
11.2- <i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso 3 Dedos	V M	E
12.- Family Myrmecophagidae			
12.1- <i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Oso Caballo	V	E
12.2- <i>Cyclopes didactylus</i>	Pereza, Angel	V M	U
12.3- <i>Tamandua mexicana</i>	Oso Hormiguero	V W	U
13.-Family Dasypodidae			
13.1- <i>Cabassous centralis</i>	Tumbo Armado	V M	C
13.2- <i>Dasypus novemcinctus</i>	Cusuco	V H	C
14.-Family Leporidae			
14.1- <i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	V M	C
14.2- <i>S. floridanus</i>	Conejo	V H	C
15.- Family Sciuridae			
15.1- <i>Sciurus deppei</i>	Ardilla Mora	V M	C
15.2- <i>S. variegatoides</i>	Ardilla Jaspeada	V M	C

16.- Family Geomyidae				
16.1-	<i>Orthogeomys grandis</i>	Taltuza, Topo	V	U
16.2-	<i>O. matagalpae</i>	Taltuza, Topo	V	U
17.-Family Muridae				
17.1-	<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata Kapinoza	V M	U
18.-Family Erethizontidae				
18.1-	<i>Coendú mexicanus</i>	Puerco Espín	V M	U
19.-Family Agoutidae				
19.1-	<i>Agouti paca</i>	Tepescuinte	V M	U
19.2-	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatuza	V. M	U
20.-Family Canidae				
20.1-	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	V M	C
20.2-	<i>Canis latrans</i>	Coyote	V M	R
21.- Family Procyonidae				
21.1-	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	V M W	C
21.2-	<i>Nasua narica</i>	Pizote	V M W	C
21.3-	<i>Potos flavus</i>	Hico de Noche	V M W	C
21.4-	<i>Bassaricyon gabii</i>	Rintel	H	R
22.- Family Mustelidae				
22.1-	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	V M	R
22.2-	<i>Eira barbara</i>	Lepasill, Cadejo	V M	R
22.3-	<i>Gallictis vittata</i>	Grisón	V	R
22.4-	<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo	V M	U
22.5-	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	V M	U
22.6-	<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo	V M	U
22.7-	<i>C. semistriatus</i>	Zorrillo	V M	U
22.8-	<i>Lutra longicaudis</i>	Nutria	V W	E
23.-Family Felidae				
23.1-	<i>Felis pardalis</i>	Tigrillo	V M	E
23.2-	<i>F. wiedii</i>	Tigrillo	V M	E
23.3-	<i>F. yagouaroundi</i>	Gato de Monte	V M W	R
23.4-	<i>F. concolor</i>	León de Montaña	V M	E
23.5-	<i>Panthera onca</i>	Tigre	V M W	E
24.- Family Tapiridae				
24.1-	<i>Tapirus bairdii</i>	Danto, Tapir	M W	E
25.-Family Tayassuidae				
25.1-	<i>Tayassu tajacu</i>	Jagüilla	V M	E
25.2-	<i>T. pecari</i>	Quequeo	V M	E
26.- Family Cervidae				
26.1-	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	V M	R
26.2-	<i>Nazana americana</i>	Gülsisil	V M	R

V = Valley

M = Mountain

W = Wetland: Lagoons, riparian habitat or floodplains

R = Rare: Population low but available habitat

C = Common

E = Endangered: Low population due to habitat destruction and ecological stresses

U = Population status unknown.

TABLA 3 COMUN ESPECIES DE PECES EN EL VALLE SULA

FAMILY	SCIENTIFIC NAME	COMMON NAME	HABITAT
CHARACIDAE	<i>Astynax fasciatus</i>	sardina	R, L
	<i>Brycon guatemalensis</i>	machaca	R
	<i>Hypoheessobrycon milleri</i>	sardina	R, L
GYMNOTIDAE	<i>Gymnotus cylindricus</i>	anguilla	R
PIMELODIDAE	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	bagre	R, L
	<i>Rhamdia cabreræ</i>	juilin	R, L
	<i>Rhamdia motaguensis</i>	juilin	R
CYPRINODONTIDAE	<i>Profundulus guatemalensis</i>	olomina	R, L
	<i>Rivulus tenuis</i>	olomina	R, L
	<i>Rivulus godmani</i>	olomina	R, L
POECILIIDAE	<i>Alfaro huberi</i>	olomina	R, L
	<i>Poecilia mexicana</i>	olomina	R, L
	<i>Poecilia sphenops</i>	olomina	R, L
	<i>Xiphophorus helleri</i>	olomina	R, L
	<i>Gambusia nicaraguensis</i>	olomina	R, L
	<i>Belonesox belizianus</i>	pepesca	R
	<i>Heterandria bimaculata</i>	olomina	R, L
	<i>Poeciliopsis gracilis</i>	olomina	R, L
	<i>Phallichthys amates</i>	olomina	R, L
	SYMBRANCHIDAE	<i>Symbranchus marmoratus</i>	anguilla
CICHLIDAE	<i>Cichlasoma maculicauda</i>	bocachele o chocolatera	R
	<i>Cichlasoma spilurum</i>	congo o chan- cha.	R, L
	<i>Cichlasoma octofasciatum</i>	congo	R, L
	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	galaxia	R, L
	<i>Cichlasoma friedrichthalii</i>	guapote	R, L
	<i>Cichlasoma motaguense</i>	guapote	R, L
	<i>Cichlasoma managuense</i>	guapote tigre	R, L
	<i>Cichlasoma robertsoni</i>	congo	R, L
	<i>Tilapia sp.</i>	Tilapia	R, L

N.B. Olominas are also known as bubuchas

Habitats : R = rivers
L = lagoons

ANEXO - 2

CALIDAD DEL AGUA

TABLA I A RESULTADOS DE LA TOMA DE MUESTRAS DE LA CALIDAD DE AGUA EN EL AREA DE ESTUDIO
(JUNIO DE 1993)

No	LOCATION	DATE / TIME	T °C	Col. PtCo	Odor	Tur. NTU	pH	E. C. uMHOS	D. O. mg/l	BOD mg/l
1	RIO MUJAJINE	21-6 11:47	28	47	N.O.	2.2	7.6	160	7.5	0.7
2	RIO LA JUTOSA	21-6 12:14	29.8	16	N.O.	1.4	7.3	194	7.2	1.0
3	RIO CHOLONA	21-6 13:02	31.5	64	N.O.	6.0	7.5	225	6.02	1.1
4	CANAL SAN ROQUE	21-6 14:03	29	177	F	4.2	6.9	1900	0.05	8.8
5	RIO CHAMEL/COPEN	22-6 17:16	29.4	424	F	240	7.0	375	4.55	3.7
6	RIO CHAMEL/BRIDGE	21-6 6:05	29.5	518	N.O.	360	7.25	450	6.8	1.4
7	RIO PIEDRAS	21-6 7:51	29.3	36	N.O.	1.2	7.55	176	8.02	0.5
8	RIO SANTA ANA	21-6 9:17	28.5	46	N.O.	2.1	7.7	89	7.25	0.4
9	RIO BLANCO	21-6 10:05	30.5	261	N.O.	32	7.45	100	7.25	0.6
10	RIO EL SAUCE	22-6 18:21	31	387	F	36	6.8	3800	0.25	77.8
11	RIO CHOTEPE	22-6 19:19	30	394	F	54	6.5	5600	0.05	121.4
12	LAGUNA JUCUTUMA	22-6 18:02	32	405	U	29	6.9	640	7.85	5.7
13	LAGUNA TICAMAYA	22-6 16:30	31	79	U	7.6	6.7	920	3.35	8.8
14	LAGUNA LAMA	22-6 15:30	32	161	U	10	7.1	514	3.28	3.6
15	LAGUNA EL CARMEN	21-6 10:45	27.5	292	U	24	7.1	112	0.95	3.4

N.O. = No Odor
U = Unpleasant
F = Foul

TABLA 1 B RESULTADOS DE LA TOMA DE MUESTRAS DE LA CALIDAD DE AGUA EN EL AREA DE ESTUDIO
(JUNIO DE 1993)

No	LOCATION	COD mg/l	S.S. mg/l	N-NH4 MG/L	M-org mg/l	T-P mg/l	Cl mg/l	F.c./100	T.c./100
1	RIO MUJAJINE	13	6.0	0.014	< 0.150	0.028	4.14	30	300
2	RIO LA JUTOSA	14	5.6	0.010	< 0.150	0.016	1.24	10	310
3	RIO CHOLOMA	16	17.2	0.005	< 0.150	0.049	6.55	150	710
4	CANAL SAN ROQUE	23	5.2	0.245	0.584	0.206	11.52	300 000	>1000000
5	RIO CHAMEL/COPEM	112	282	1.705	0.375	0.396	8.6	100 000	>1000000
6	RIO CHAMEL/BRIDGE	84	987.5	0.098	0.120	0.035	3.58	300	900
7	RIO PIEDRAS	10	5.2	0.081	< 0.1	0.011	3.67	10	190
8	RIO SANTA ANA	18	7.2	0.061	< 0.1	0.012	2.84	70	360
9	RIO BLANCO	12	88.1	0.056	< 0.1	0.017	3.54	60	450
10	RIO EL SAUCE	214	990	8.709	0.750	0.747	7.61	160 000	>1000000
11	RIO CHOTEPE	268	109	1.601	0.830	1.054	7.17	125 000	>1000000
12	LAGUNA JUCUTUMA	126	70	0.089	0.640	0.418	37.75	2 800	>30 000
13	LAGUNA TICAMAYA	185	8.0	0.152	0.480	0.042	58.31	2 500	>30 000
14	LAGUNA LAMA	144	22.6	0.074	0.590	0.104	8.15	1 500	>15 000
15	LAGUNA EL CARMEN	158	26	0.081	0.150	0.033	6.38	1 500	5 000

F. c./100 = fecal coliform /100 ml T. c./100 = Total coliform/100 ml

TABLA 1 C RESULTADOS DE LA TOMA DE MUESTRAS DE LA CALIDAD DE AGUA EN EL AREA DE ESTUDIO
(JUNIO DE 1993)

No	LOCATION	Fe $\mu\text{g/l}$	Mn $\mu\text{g/l}$	Cr-hex $\mu\text{g/l}$	Pb $\mu\text{g/l}$	Cu $\mu\text{g/l}$	Cd $\mu\text{g/l}$	Zn $\mu\text{g/l}$
1	RIO MUJINE	0.04	N.D.	0.005	0.0125	0.0071	N.D.	0.0042
2	RIO LA JUTOSA	0.01	N.D.	0.006	0.0168	0.0070	N.D.	0.010
3	RIO CHOLOMA	0.01	0.02	0.006	0.0119	0.0075	N.D.	0.006
4	CANAL SAN ROQUE	0.28	N.D.	0.04	0.0115	0.0054	N.D.	0.059
5	RIO CHAMEL/COPIEN	0.41	N.D.	0.005	0.0179	0.0104	N.D.	0.013
6	RIO CHAMEL/BRIDGE	0.60	0.02	N.D.	0.0242	0.0147	N.D.	0.38
7	RIO PIEDRAS	N.D.	N.D.	0.008	0.0144	0.0094	N.D.	0.017
8	RIO SANTA ANA	N.D.	0.02	0.020	0.0132	0.0111	N.D.	0.013
9	RIO BLANCO	0.1	N.D.	0.020	0.0066	0.0095	N.D.	0.006
10	RIO EL SAUCE	1.60	0.02	0.020	0.0163	0.0056	N.D.	0.015
11	RIO CHOPE	0.60	N.D.	N.D.	0.0161	0.0048	N.D.	0.008
12	LAGUNA JUCUTUMA	0.15	N.D.	0.003	0.0177	0.0060	N.D.	0.007
13	LAGUNA TICAMAYA	0.28	N.D.	0.004	0.0175	0.0053	N.D.	0.015
14	LAGUNA LAMA	0.28	N.D.	0.02	0.0186	0.0048	N.D.	0.010
15	LAGUNA EL CARMEN	0.35	N.D.	0.007	0.0156	0.0074	N.D.	0.002

TABLA 2A RESULTADOS DE LA TOMA DE MUESTRAS DE LA CALIDAD DE AGUA EN EL AREA DE ESTUDIO
(AGOSTO DE 1993)

No	LOCATION	DATE	TIME	T °C	Col. FtCo	Odor	Tur. NTU	pH	E. C. uMHOS	D. O. mg/l	BOD mg/l
1	RIO MUJAJINE	VIII-2	15:50	27.5	21	N.O.	2.5	7.4	166	7.6	0.6
2	RIO LA JUTOSA	VIII-2	16:30	29	36	N.O.	3.2	7.1	185	6.95	1.1
3	RIO CHOLOMA	VIII-2	17:35	31	43	N.O.	5.2	7.4	240	6.77	1.0
4	CANAL SAN ROQUE	VIII-3	12:50	28.5	136	F	8.0	6.8	890	1.87	4.9
5	RIO CHAMEL/COPIEN	VIII-3	11:20	28.5	1413	F	124	6.8	325	4.6	2.1
6	RIO CHAMEL/BRIDGE	VIII-2	11:10	29	42	N.O.	42	7.3	525	7.62	1.5
7	RIO PIEDRAS	VIII-2	11:45	29	10	N.O.	0.6	7.4	168	7.65	0.6
8	RIO SANTA ANA	VIII-2	12:25	25	19	N.O.	0.7	7.4	94	6.85	0.5
9	RIO BLANCO	VIII-2	14:00	31	71	N.O.	6.2	7.35	105	6.3	0.6
10	RIO EL SAUCE	VIII-3	09:12	29.5	1024	F	116	6.7	4100	3.65	52.4
11	RIO CHOTEPE	VIII-3	10:30	27.5	172	F	172	6.7	6000	2.6	89.2
12	LAGUNA JUCUTUMA	VIII-3	16:15	29.2	224	U	10	6.8	529	4.55	3.6
13	LAGUNA TICAMAYA	VIII-3	15:32	31	73	U	4.2	6.6	925	2.95	3.1
14	LAGUNA LAMA	VIII-3	14:28	29.6	152	U	4.6	7.2	410	2.52	2.6
15	LAGUNA EL CARMEN	VIII-2	14:50	29.7	173	U	10	7.2	170	2.95	3.7

N.O. = No Odor
U = Unpleasant
F = Foul

TABLA 2B RESULTADOS DE LA TOMA DE MUESTRAS DE LA CALIDAD DE AGUA EN EL AREA DE ESTUDIO
(AGOSTO DE 1993)

No	LOCATION	COD mg/l	S.S. mg/l	N-NH4 MG/L	N-org mg/l	T-P mg/l	Cl mg/l	Fec Col	Tot col
1	RIO MUJAJINE	13	1.6	0.018	< 0.160	0.105	4.20	20	350
2	RIO LA JUTOSA	13	10.25	0.010	< 0.160	0.095	1.86	10	410
3	RIO CHOLOMA	14	16.5	0.030	< 0.160	0.160	7.01	120	850
4	CANAL SAN ROQUE	18	36	0.308	0.522	0.504	8.75	100000	>500000
5	RIO CHAMEL/COPEN	128	167.4	1.113	0.344	0.288	6.19	68000	>600000
6	RIO CHAMEL/BRIDGE	60	55.3	0.061	0.140	0.208	3.26	250	650
7	RIO PIEDRAS	10	12.5	0.012	< 0.1	0.020	3.16	0	80
8	RIO SANTA ANA	12	12.0	0.014	< 0.1	0.060	1.44	10	250
9	RIO BLANCO	13	45	0.044	< 0.1	0.068	2.96	30	180
10	RIO EL SAUCE	198	1361	1.128	0.672	0.264	6.83	145000	>1000000
11	RIO CHOETEPE	217	447.5	1.217	0.764	0.485	6.55	150000	>600000
12	LAGUNA JUCUTUMA	130	15.7	0.054	0.298	0.373	36.4	3000	>150000
13	LAGUNA TICAMAYA	160	9.4	0.069	0.336	0.027	60.1	2000	>150000
14	LAGUNA LAMA	140	30.5	0.054	0.548	0.338	8.45	1000	> 50000
15	LAGUNA EL CARMEN	144	26	0.066	0.160	0.190	7.21	1800	4500

TABLA 2 C RESULTADOS DE LA TOMA DE MUESTRAS DE LA CALIDAD DE AGUA EN EL AREA DE ESTUDIO
(AGOSTO DE 1993)

No	LOCATION	Fe ng/l	Mn ng/l	Cr-hex ng/l	Pb ng/l	Cu ng/l	Cd ng/l	Zn ng/l
1	RIO MUJAINÉ	0.03	N.D.	0.010	0.027	0.005	N.D.	0.021
2	RIO LA JUTOSA	N.D.	N.D.	0.019	0.024	0.011	N.D.	0.029
3	RIO CHOLOMA	N.D.	N.D.	0.017	0.031	0.004	N.D.	0.021
4	CANAL SAN ROQUE	0.5	N.D.	0.075	0.013	0.010	N.D.	0.025
5	RIO CHAMEL/COPEM	0.58	N.D.	0.008	0.034	0.021	N.D.	0.033
6	RIO CHAMEL/BRIDGE	0.04	N.D.	0.012	0.025	0.016	N.D.	0.025
7	RIO PIEDRAS	N.D.	N.D.	0.017	0.022	0.010	N.D.	0.019
8	RIO SANTA ANA	N.D.	N.D.	0.022	0.020	0.004	N.D.	0.018
9	RIO BLANCO	0.3	N.D.	0.020	0.022	0.002	N.D.	0.016
10	RIO EL SAUCE	0.22	N.D.	0.015	0.026	0.020	N.D.	0.028
11	RIO CHOLETEPE	0.71	N.D.	0.020	0.036	0.016	N.D.	0.032
12	LAGUNA JUCUTUMA	0.16	N.D.	0.067	0.031	0.013	N.D.	0.025
13	LAGUNA TICAMAYA	0.05	N.D.	0.025	0.021	0.007	N.D.	0.031
14	LAGUNA LAMA	N.D.	N.D.	0.098	0.034	0.012	N.D.	0.027
15	LAGUNA EL CARMEN	0.18	N.D.	0.072	0.020	0.006	N.D.	0.014

N.D. = NOT DETECTED

111