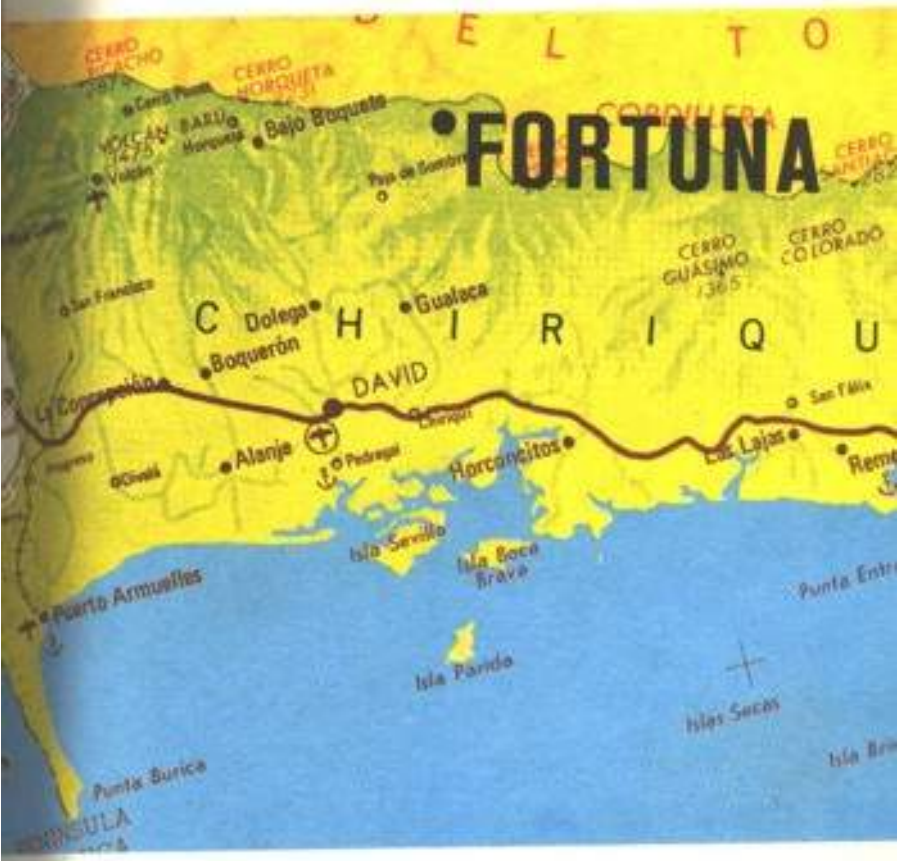


Revista

LOTERIA

Nº 254-255-256 ABRIL-MAYO-JUNIO, 1977

EVALUACION AMBIENTAL Y EFECTOS DEL PROYECTO HIDROELECTRICO FORTUNA

— INFORME FINAL —

Preparado para:

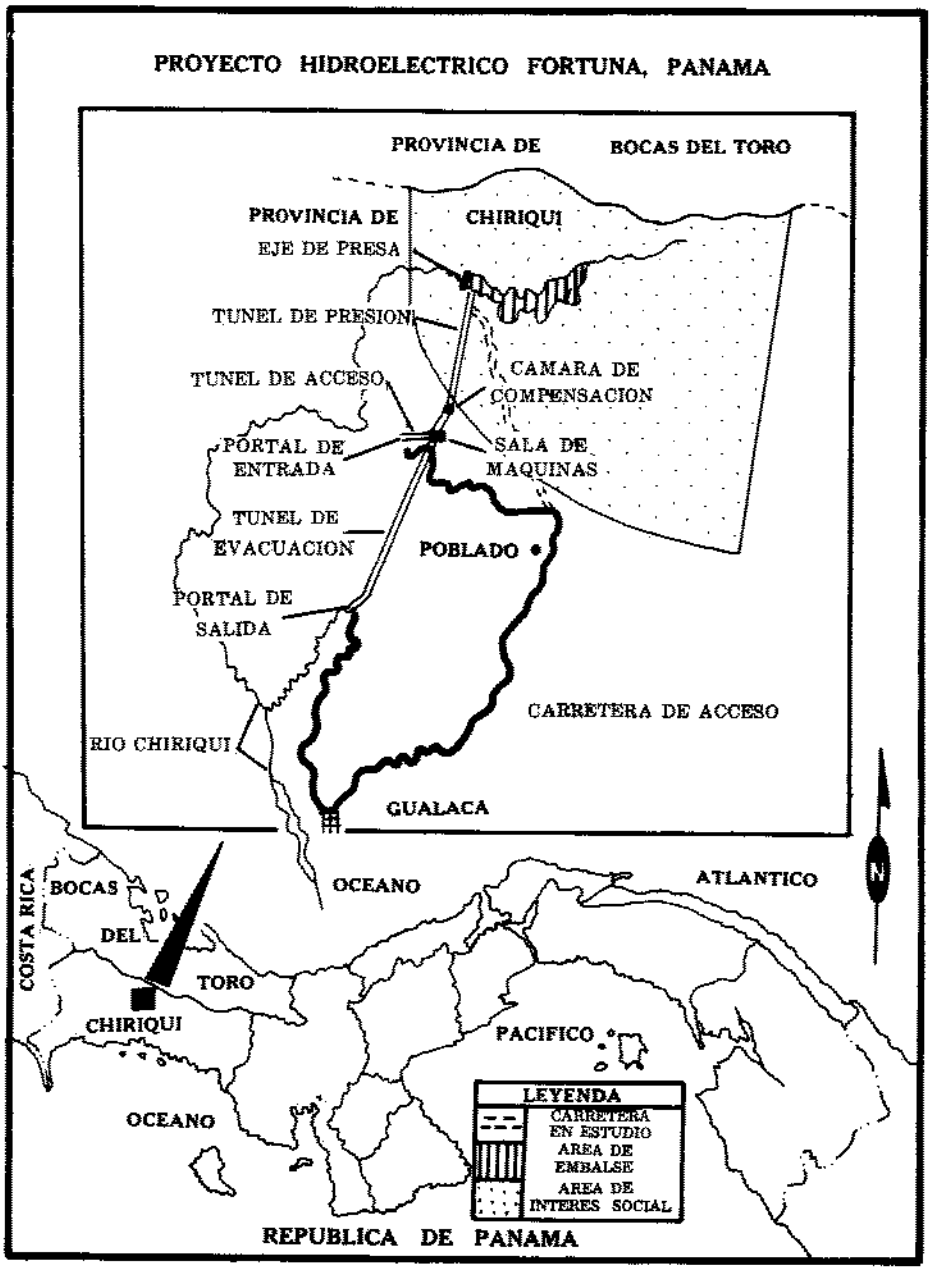
INSTITUTO DE RECURSOS HIDRAULICOS

Y

ELECTRIFICACION

Por:
ABDIEL J. ADAMES
Director del Proyecto
LABORATORIO CONMEMORATIVO GORGAS

Panamá, 30 de marzo de 1977



PROEMIO

Por gentil y obligante invitación de su autor, mi dilecto amigo el Dr. Abdiel J. Adames, me toca a mí el alto honor de escribir el proemio de esta obra, que se ha de convertir, dentro de la literatura científica panameña, en el documento zapador y clásico de las ciencias ambientales. El hecho de que la "Revista de la Lotería", bajo la edición de don Aristides Martínez, haya acogido con entusiasmo la publicación a costo propio de una obra eminentemente científica, pero con profundas raíces nacionales, da relieve a la nueva política de la Lotería Nacional, bajo la dirección de doña Amanda de Savaraín, de publicar en su prestigiosa Revista ensayos científicos de interés nacional, asegurando así su amplia difusión en el ámbito panameño, donde estos estudios están llamados a producir un mayor impacto.

Escribo estas notas, no como ex-Director del Laboratorio Conmemorativo Gorgas, institución dentro de la cual el Dr. Adames dirigió los estudios que dieron origen a esta publicación, sino como científico panameño que ve en este ensayo la prueba fehaciente de su prédica, convertida ya en letanía, de que Panamá tiene dentro de sus fronteras el elemento humano capaz de llevar a cabo la mayor parte de los estudios científicos que se necesitan para adelantar en forma ordenada y beneficiosa sus ambiciosos proyectos de desarrollo socio-económico. Esta innegable verdad debe servir de pauta para terminar con la práctica de traer, a costos exorbitantes, o permitir la contratación pública o privada, de técnicos extranjeros que llegan sin conocimientos de la realidad nacional, a apoderarse con fines científicos, o, lo que es peor, con afanes de lucro, de nuestros recursos minerales, arqueológicos o biológicos, sin ningún

beneficio para la juventud científica panameña, ansiosa de mayor participación en las investigaciones necesarias en proyectos de envergadura para el desarrollo socio-económico de nuestro país.

Quiero aclarar que este pronunciamiento lo hago sin criterio de chauvinismo nacionalista, y que cuando me refiero a "técnicos extranjeros" estoy pensando en aquellos que llegan sólo a recoger información y material y luego se marchan, y de ninguna manera a aquellos incorporados en forma permanente a la Ciencia panameña y de quienes todos, incluyéndome a mí, hemos recogido valiosas experiencias y enseñanzas. Como ejemplo, puedo indicar que en el proyecto Fortuna participaron, además de los panameños, científicos norteamericanos, holandeses e ingleses, en una forma u otra íntimamente ligados a la Ciencia Nacional, quienes no exigieron remuneración por sus servicios y rindieron un trabajo de alta calidad científica y docente. A ellos nuestro profundo reconocimiento y gratitud de panameños.

Creo de justicia dar a conocer aquí la sabia decisión del Dr. Jack Millar, Presidente del Instituto Conmemorativo Gorgas, y de los miembros de su Comité Ejecutivo, de romper con los tradicionales patrones de los programas del Laboratorio Conmemorativo Gorgas, que no siempre han estado encaminados a estudiar los problemas de salud que obstaculizan el desarrollo de nuestras naciones, y de embarcarse en la realización de un estudio de impacto ecológico sobre un importante proyecto de desarrollo de la República de Panamá. Este hecho, acompañado por la decisión de encomendarle la dirección de este difícil y complejo proyecto en una ciencia que aún está en su infancia, al Dr. Abdiel J. Adames, joven científico panameño, dan fe de la confianza que el instituto tiene en el futuro de Panamá y en los científicos panameños. Los resultados presentados en esta publicación prueban que esta confianza no ha sido defraudada. A esto debemos añadir que gracias a la estrecha colaboración que se estableció entre el Laboratorio Conmemorativo Gorgas y el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación, (IRHE), a través del Dr. Adames y de su contraparte por el IRHE, Dr. Alberto Perdomo, estos monumentales estudios de nueve meses de duración y con la participación de 29 científicos y profesionales, le costaron al Gobierno Nacional mucho menos de lo que normalmente cuesta un estudio de esta naturaleza.

Es de esperarse que esta decisión del Instituto Conmemorativo Gorgas sea augurio de una nueva política integral de la Institución para el funcionamiento del Laboratorio Conmemorativo Gorgas en Panamá, a fin de acercarlo más a la investigación de los problemas ecológicos y de salud del país y de la región, y lograr así cumplir a

cabalidad con la misión que se trazaron sus fundadores, que no fue otra que la de inmortalizar el nombre de ese gran científico norteamericano, Dr. William Crawford Gorgas, a través de la investigación científica y de la formación de profesionales latinoamericanos, para perpetuar así su obra en beneficio de los pueblos de Indoamérica.

El manuscrito de este trabajo, que he estudiado con detenimiento, consta de más de 600 páginas y su autor lo ha dividido en dos grandes secciones: la primera sección contiene, en primera instancia, el diagnóstico ecológico del área de influencia del Proyecto Hidroeléctrico Fortuna, incluyendo el medio ambiente natural y humano. La discusión del primero de estos aspectos entra a considerar los parámetros físicos, como la topografía y relieve, la geología, los suelos, el clima, la zona de vida y la calidad del agua y del aire. Al considerar el medio ambiente biológico, se tratan la vegetación y los animales acuáticos y terrestres.

Dentro de la división del medio ambiente humano hay una descripción física de las distintas zonas del área de influencia del proyecto. Esta es seguida por un amplio capítulo sobre las poblaciones humanas y sus recursos, tomando en consideración las características socio-económicas de la población, incluyendo número de habitantes por área, composición familiar, actividad económica, vivienda, capacitación técnica, organización política y social, estado de salud, tenencia de la tierra, explotaciones agropecuarias y otras más. También se incluyen en este diagnóstico ecológico los recursos arqueológicos existentes.

Como segunda división de la primera sección se incluyen los efectos salientes del proyecto hidroeléctrico sobre varios aspectos ecológicos, a saber: efectos en el medio ambiente físico y biológico, efectos sobre las poblaciones humanas, y las alternativas de solución de estos problemas, incluyendo esquemas de organización e implementación de los programas. Luego se presentan los efectos sobre los recursos arqueológicos, sobre la población laboral, sobre los derechos de vía y de las líneas de transmisión; los efectos de las carreteras de acceso, de la disposición de los materiales de las excavaciones, los problemas de las mosquitas "rodadoras" en el área del poblado de trabajadores que se construirá y la limpieza del vaso del futuro lago.

La siguiente división contempla el uso múltiple del reservorio, incluyendo dos aspectos principales: el uso del agua de descargue de la planta generadora para irrigación, tomando en consideración los requerimientos de riego, su planificación y el uso apropiado de

la tierra. El segundo aspecto del uso múltiple del lago estudia las posibilidades de desarrollo turístico. En vista de las condiciones ecológicas adversas para un desarrollo turístico integral, sólo se contempla un turismo restringido y selectivo, que incluye la utilización del lago para la pesca deportiva y para embarcaciones de recreo no-motorizadas. La creación de una reserva forestal de uso restringido para personas interesadas en el estudio de la historia natural de la región, y el uso de los pozos termales existentes en Paja de Sombrero y Caldera.

La siguiente división ofrece los lineamientos y recomendaciones generales para el control y manejo de la cuenca superior del río Chiriquí. En ella se descarta la región (en razón del nivel de nuestros conocimientos ecológicos actuales) como área de aprovechamiento agropecurio inmediato, y recomienda la implementación integral de la Ley 18 del 9 de abril de 1976, fomentada por el IRHE, que establece el área de protección de la cuenca. Se recomienda el desalojo total de la escasa población actual de la cuenca superior y el establecimiento de un cuerpo de guardias forestales.

Esta división es seguida por un capítulo sobre la conservación de la vida silvestre, que incluye las posibilidades de rescate de la fauna silvestre durante la formación del lago, y llama la atención sobre las especies de la fauna local en vías de extinción.

Hay una división especial donde se resumen un total de 15 recomendaciones principales y 11 secundarias. La primera parte del informe termina con los agradecimientos de rigor y la bibliografía.

La segunda gran sección, la constituyen los apéndices. Estos son diez en total, e incluyen la mayoría de los informes individuales presentados por los científicos que participaron en los estudios y la legislación vigente sobre el derecho de la vía de transmisión.

En el corto espacio de que disponemos, sólo queremos resaltar dos aspectos de esta importante obra, ya que ellos se apartan de los criterios clásicos de estudios de impacto ecológico de proyectos hidroeléctricos, y se adhieren a una nueva escuela que viene surgiendo entre los ecólogos del Tercer Mundo.

Los principios esenciales de esta escuela son: 1) que el medio ambiente debe ser utilizado para beneficio del hombre, y por lo tanto tiene que estar sujeto a aquellas transformaciones necesarias para impulsar el desarrollo socio-económico de la población. La labor de los ecólogos no es precisamente impedir estas transformaciones, sino encontrar las soluciones para que ellas no resulten en un deterioro del medio ambiente, sino por el contrario, traigan como resultado un mejoramiento de la calidad ambiental para be-

neficio del hombre y de los otros seres vivientes que cohabitan con él la biósfera; 2) Que cuando las necesidades de un proyecto de desarrollo obliguen el desalojo de núcleos de población, los programas de ejecución de desalojo se preparen y ejecuten en tal forma, que la reubicación de la población resulte en un mejoramiento de la calidad de vida de los afectados.

El autor y algunos de sus colaboradores se convierten en destacados exponentes de esta nueva escuela, al proponer soluciones prácticas a los problemas de conservación del medio ambiente y de desalojo de la población que ocupa la cuenca superior del río Chiriquí.

Al contemplar la cuenca del río Chiriquí en su totalidad, ya que toda ella estará bajo la influencia del proyecto Fortuna, el informe divide la cuenca en dos partes: la superior, arriba del sitio de presa y la inferior, río abajo de la Casa de Máquinas. Para la cuenca superior se recomienda la conservación de la capa vegetal en su estado prístino y el desalojo de la población humana de toda el área de influencia del futuro lago. Para la cuenca inferior se trazan los planes de infraestructura para un programa de desarrollo integral agropecuario, incluyendo el uso del agua que se vierte de la casa de máquinas para fines de regadío agrícola.

La recomendación de la conservación de la cubierta vegetal de la cuenca superior en su estado natural está basada en que en la Zona de Vida Premontana Pluvial (o Premontana Superhúmeda), en cuya clasificación encaja toda la cuenca superior del río Chiriquí, prevalecen ecosistemas de selvas nebulosas que se caracterizan por un desequilibrio en el régimen hídrico, con una producción de agua muy por encima de la requerida por el ecosistema. La presencia de la densa cubierta vegetal arbórea en este ecosistema regula el desplazamiento del exceso de agua a través de la evapotranspiración, y de un control de la escorrentía por medio de las raíces superficiales de los árboles y de la hojarasca en el suelo de la selva. La presencia de la cubierta vegetal arbórea asegura una escorrentía regulada y constante, alargando la vida útil del lago, elevando a su máximo la producción de energía anual y produciendo un volumen constante de agua abajo del sitio de presa para su uso en el desarrollo integral de la cuenca. Es de importancia anotar que durante el IV Simposio Internacional de Ecología, que se celebró en Panamá en marzo del presente año, la eminente ecóloga norteamericana, Dra. Anne La Bastille, presentó un importante trabajo titulado: "Necesidad para el establecimiento de un sistema de reservas de selvas nebulosas en Centro América", donde la Dra. La Bastille expone, independientemente, la misma tesis del Dr. Adames.

En lo que a desalojo de la población de la cuenca se refiere, los esquemas de reubicación que propone el informe establecen patrones de mejoramiento en el estilo de vida de las poblaciones reubicadas, que constituyen modelo a seguir en este tipo de actividades en los trópicos.

No puedo cerrar estas anotaciones sin antes aplaudir la política que vienen desarrollando las autoridades administrativas y, primordialmente, los técnicos del IRHE, en busca de soluciones propias para el problema planteado por la crisis energética mundial. Los esquemas hidroeléctricos en vías de construcción, y las investigaciones sobre el posible desarrollo de proyectos geotérmicos, son sólo un aspecto de esta actividad que desarrolla el IRHE y que poco conoce la comunidad.

Por último, la preocupación por los aspectos ambientales y de ecología humana en la implementación de proyectos hidroeléctricos, que tuvo sus inicios con el proyecto Bayano y llegó a su madurez con el de Fortuna, acompañada por la confianza demostrada por el IRHE en los ecólogos panameños para la realización de estos estudios, merecen el reconocimiento de la ciudadanía.

Pedro Galindo
5 de mayo de 1977

PREFACIO

Este documento es el resultado de nueve meses de estudios orientados a entender los efectos que tendrá la acción del hombre y su tecnología en la utilización de los recursos hidráulicos para generar energía hidroeléctrica con el fin de coadyuvar a los programas de desarrollo socio-económico en la República de Panamá.

Los estudios ambientales y de ecología humana son altamente complejos, y requieren la participación de un número plural de disciplinas del conocimiento científico como lo son la botánica, la zoología, la medicina y la ecología, para mencionar algunas. La acción multidisciplinaria integrada es necesaria para lograr un mayor conocimiento cuando se estudia el entorno físico y biológico-natural y la interacción de éste con las actividades del hombre.

En años recientes se han elaborado estudios multidisciplinarios en las etapas de programación de proyectos para el desarrollo potencial de esquemas hidroeléctricos como el Proyecto "Un estudio Piloto del Medio Ambiente en la Cuenca del Río Bermejo" en la República Argentina, auspiciado por la Secretaría de Estado de Recursos Naturales y Ambiente Humano de dicha República y la Organización de Estados Americanos (1975).

El desarrollo de cuencas en la República de Panamá para explotar su potencial hidroeléctrico es una actividad que impulsa el Gobierno a través del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE), como requisito básico para el desarrollo socio-económico del país a mediano y largo plazo. Ejemplos de esta

política son la Hidroeléctrica del Río Bayano, la construcción del complejo hidroeléctrico La Estrella-Los Valles y el Proyecto Fortuna próximo a ponerse en ejecución, que es la base del presente estudio.

En estos proyectos de utilización de nuestros recursos hidráulicos para generar energía hidroeléctrica, el Gobierno Nacional, a través de diversas entidades participantes en los mismos, ha propiciado estudios relacionados con las transformaciones del ambiente que aquéllos entrañan. Fue en este espíritu que el IRHE auspició los estudios ambientales en el área del Proyecto Fortuna.

El Laboratorio Conmemorativo Gorgas fue comisionado por el IRHE y el Banco Mundial, en enero de 1976, para realizar los estudios ambientales y de ecología humana en el área del Proyecto Fortuna. Los estudios programados se orientaron a determinar los efectos ambientales que pudieran derivarse de la futura ejecución del proyecto hidroeléctrico, y se hicieran recomendaciones con el propósito de minimizarlos. También fueron orientados para llegar a recomendaciones que llevaran a un aprovechamiento racional de los recursos del área de influencia del complejo hidroeléctrico, y que de igual forma se tratara de indagar las posibilidades de desarrollo alternativos que se pudieran derivar de la explotación hidroeléctrica de la cuenca superior del Río Chiriquí.

El Laboratorio Gorgas acogió con complacencia esta nueva actividad poniendo a disposición del proyecto el acervo científico de más de 45 años de investigaciones biomédicas en Panamá y otras partes de América Tropical. Al ingresar en esta nueva actividad multidisciplinaria, el Laboratorio Gorgas requirió el concurso de un sinnúmero de especialistas, tanto locales como extranjeros, en un número variado de disciplinas, para así obtener la mayor cantidad de información requerida por este tipo de estudios.

Para la realización de los estudios, además de su cuerpo científico el Laboratorio obtuvo la colaboración de los numerosos especialistas que se listan a continuación.

Abdiel J. Adames, Zoólogo, Director-Coordinador de los Estudios Ambientales y de Ecología Humana, Laboratorio Conmemorativo Gorgas.

Pedro Galindo, Ecólogo, Laboratorio Conmemorativo Gorgas.

Eustorgio Méndez, Zoólogo, Laboratorio Conmemorativo Gorgas.

Gustavo Justines, Virólogo, Laboratorio Conmemorativo Gorgas.

Miguel Kourany, Bacteriólogo, Laboratorio Conmemorativo Gorgas.

Octavio Sousa, Parasitólogo, Laboratorio Conmemorativo Gorgas.

Manuel Vásquez, Médico, Laboratorio Conmemorativo Gorgas.

Carl M. Johnson, Médico, Laboratorio Conmemorativo Gorgas.

Rolando Sáenz, Médico Laboratorio Conmemorativo Gorgas.

Enrique Mayo, Ecólogo Forestal, Universidad de Panamá.

Mireya Correa, Botánica, Universidad de Panamá.

Novencido Escobar, Botánico, Universidad de Panamá.

Richard Goodyear, Ictiólogo, Universidad de Panamá.

Víctor Martínez, Biólogo Marino, Universidad de Panamá.

Eduardo Durán, Biólogo, Universidad de Panamá.

Alfredo Bernal, Edafólogo, Universidad de Panamá.

Virgilío Luque, Geólogo, Compañía Minera de Cerro Colorado.

Bolusiano París, Ingeniero Hidráulico, Proyecto y Construcciones, Gopamo, S.A.

Jorge Delgado, Sociólogo, Proyecto para el Desarrollo Integral de Bayano.

Rogelío Aparicio, Arquitecto, Instituto Panameño de Turismo.

Nicholas Smythe, Ecólogo Animal, Instituto Smithsoniano de Investigación Tropical.

Hindrik Wolda, Entomólogo, Instituto Smithsoniano de Investigación Tropical.

Richard Cooke, Arqueólogo, Instituto Smithsoniano de Investigación Tropical.

Robert Dressler, Botánico, Instituto Smithsoniano de Investigación Tropical.

Nathan B. Gale, Doctor en Medicina Veterinaria, Sociedad Audubon de Panamá.

Thomas H. G. Aitken, Entomólogo, Yale University, E.E. U.U.

Charles W. Myers, Herpetólogo, Museo Americano de Historia Natural, N.Y., E.E. U.U.

Robert Ridgely, Ornitólogo, World Wildlife Fund.

Donald Wilton, Entomólogo, Estación de Investigación de América Central de El Salvador.

El documento producto de los estudios individuales de los especialistas participantes es la concepción integrada de la información y de los resultados obtenidos, con miras a presentar un ordenamiento que responda a los objetivos de los estudios.

La primera parte del documento comienza con una introducción donde se incluyen los términos de referencia específicos de los diversos estudios.

La segunda parte consiste en una explicación breve del proyecto hidroeléctrico y su ubicación espacial.

La tercera parte resume la información obtenida en cuanto al medio ambiente natural y humano en el área de estudio.

La cuarta parte intenta destacar los efectos ecológicos salientes que tendrá la ejecución e implantación del Proyecto Hidroeléctrico Fortuna sobre el medio ambiente natural y humano.

La quinta y sexta parte consisten en estudios para tratar de lograr un mejor aprovechamiento de los recursos del área del proyecto, así como estudios para lograr desarrollos alternativos que se puedan derivar de la implantación de la obra.

La séptima parte se relaciona con la preservación de la vida silvestre y la conservación del medio natural para lograr una utilización óptima.

La octava parte incluye todas las recomendaciones que se han derivado de los estudios.

La novena parte consiste en los agradecimientos.

La décima parte incluye las referencias citadas en el documento, y la décima primera corresponde al volumen número 2, que contiene todos los apéndices con la información obtenida de los distintos estudios que se citan en el primer volumen del documento.

Este documento, fruto del numeroso grupo de colaboradores en los estudios, intenta reflejar los resultados de éstos, así como las opiniones y recomendaciones de cada uno de los participantes.

Abdiel J. Adames P.

1.0 INTRODUCCION

Los estudios ambientales y de ecología humana que le encargaron realizar al Laboratorio Conmemorativo Gorgas en el área del Proyecto Hidroeléctrico Fortuna el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE) y el Banco Mundial, tuvieron nueve (9) meses de duración y fueron iniciados el 1o. de febrero de 1976.

Los objetivos o términos de referencia de dichos estudios fueron ordenados en tres categorías, de acuerdo con el tiempo establecido para el logro de los mismos. Sobre esta base, unos fueron considerados a corto plazo, otros a largo plazo y otros fueron considerados, en enero de 1976, como de importancia inmediata para la ejecución del Proyecto.

Como objetivos a largo plazo se establecieron los siguientes:

a) Proveer las bases racionales para el plancamiento de la mejor utilización de los recursos naturales de la cuenca del río Chiriquí, incluyendo el área que será inundada por el embalse de La Fortuna.

b) Hacer recomendaciones para establecer políticas de control y uso de los recursos naturales de la región.

Los objetivos a corto plazo establecidos fueron los siguientes:

a) Determinar los recursos del área afectada por el desarrollo hidroeléctrico de La Fortuna mediante un inventario preliminar de la vegetación y los recursos forestales, fauna terrestre y acuática y los recursos minerales, así como los valores arqueológicos.

b) Estudiar la necesidad y potencial económico forestal para la limpieza del área de embalse y de las líneas de transmisión; la posibilidad de introducción o dispersión de enfermedades parasitarias, virales o bacterianas en el área, y la necesidad de relocalizar y restablecer las poblaciones locales.

Los estudios y reconocimientos considerados en enero de 1976 como de importancia inmediata para la ejecución del Proyecto fueron los siguientes:

a) Medidas para los habitantes del área del proyecto y las localidades situadas aguas abajo del sitio de presa que serán directamente afectadas.

b) Medidas para los futuros habitantes que sean atraídos por el proyecto. Medidas para restringir las invasiones secundarias y espontáneas de personas atraídas por el proyecto y su operación.

c) Aspectos de salud relacionados tanto con los habitantes como con los trabajadores.

d) La extensión de la tala en el área que va a ser inundada, y promulgación de la legislación necesaria para el manejo de la cuenca.

e) Disposición del material derivado de las excavaciones como consecuencia de la construcción de la Casa de Máquinas y los túneles.

f) Medidas para las operaciones de rescate de la vida silvestre.

g) Medidas para el rescate de valores arqueológicos de importancia.

h) Derechos de vía para la línea de transmisión de 230 KV que se extenderá de La Fortuna a David y a Divisa.

Los objetivos establecidos como inmediatos para la ejecución del Proyecto fueron logrados parcialmente, e incorporados en el Informe preliminar "Evaluación Ambiental y Efectos Ecológicos del Proyecto Hidroeléctrico La Fortuna" sometido al Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE) el 15 de abril de 1976.

El presente documento recopila todos los resultados obtenidos para cumplir los objetivos arriba mencionados.

2.0 EL PROYECTO HIDROELECTRICO LA FORTUNA

2.1 Características Generales: (Ver Mapa No. 1)

"El Proyecto Hidroeléctrico (IRHE: 1974) está ubicado en la región alta de la Provincia de Chiriquí. Se basa en la utilización de la energía potencial del curso superior del río Chiriquí, por medio de una presa de enrocamiento con paramento de concreto, la cual quedaría ubicada aproximadamente a 25 kms. al norte de Gualaca. Esta presa de 60 metros de altura en su primera etapa y de 100 metros de altura en su segunda etapa, creará un embalse artificial que en su primera etapa será de solamente 1 Km^2 y en su etapa final de 10 1/2 kms^2, el cual es relativamente pequeño. Las aguas serán conducidas del embalse a la Casa de Máquinas mediante un túnel de presión sin revestir de 6.0 kms. de largo y 5.0 mts. de diámetro. La Casa de Máquinas será subterránea y estará ubicada a 440 metros de profundidad, y alojará, en la etapa 1, tres unidades de 85 MW, dando como resultado una capacidad instalada total de 255 MW. Las aguas serán desalojadas mediante un túnel de descarga de aproximadamente 8 kms. de largo y 5.50 mts. de diámetro. La caída total será de 808 metros, y el caudal medio registrado de 29.0 m^3/Seg.

El Proyecto será construido en dos etapas. La primera consiste en una presa más baja de 60 metros de altura y con una capacidad instalada de 255 MW (tres unidades de 85 MW). La segunda etapa consiste en elevar la presa a 100 metros de altura.

Este proyecto dará durante la primera etapa una energía (1) anual de 1,340 millones de Kwh, y una energía firme (2) continua de 1,180 de Kwh. Durante la segunda etapa dará una energía promedio (1) anual de 1,455 millones de Kwh y una energía firme (2) continua de 1,270 millones de Kwh."

2.2 **Ubicación y límites del embalse:**

El área de embalse se encuentra al NNE de Gualaca, y tiene una superficie aproximada de 10.5 Kms^2 en su etapa final, con nivel medio en el contorno de 1,050 mts. tal como aparece en las representaciones del lago realizadas sobre las hojas topográficas 3741 I, 3742 II, 3741 IV, 3742 III con escala 1:50000 del Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia". El lago tendrá una longitud aproximada de unos 8 Kms., con anchura que fluctúa entre 1.3 Kms. como máximo y una mínima de 0.2 Kms. Desde el sitio de presa el lago se proyecta en dirección general ESE, presentando al final del primer tercio una expansión triangular sobre el río Hornito, con dirección SSO. El segundo tercio del embalse sigue en dirección E, y la porción final se prolonga en dirección ENE hasta terminar con rumbo E a unos 300 mts. por encima de la desembocadura de la Quebrada Arena.

El lago Fortuna recibirá su caudal principal del río Chiriquí, y por el lado norte las Quebradas Chorros, de Frank, Bonito y Arena, y en la ribera sur las Quebradas Samudio, Mellizas y el río Hornito, además de múltiples corrientes menores, tanto permanentes como intermitentes, que completan la red de drenaje superficial de esa porción de la cuenca.

---

(1) Energía promedio en el curso de su vida útil.

(2) Energía firme se define como aquella energía mínima que se espera del Proyecto en condiciones hidrológicas críticas (sequía de 1:20 años).

3.0 EL MEDIO AMBIENTE NATURAL Y HUMANO

3.1 El Medio Ambiente Natural

3.1.1. Físico

3.1.1.1 Topografía y Relieve

El río Chiriquí nace en el sistema de drenaje ubicado entre la División Continental al Este y el cerro Hornito al oeste. El río fluye casi paralelo a la División Continental, primero hacia el norte y luego corre en dirección suroeste por una distancia aproximadamente de 15 Kms., ubicándose entre la división continental al norte y el sistema montañoso formado por los riscos entre los cerros Fortuna y Hornito al sur, adquiriendo en su curso varios tributarios (Quebradas Arena, de Frank, los Chorros y Hondo al norte; y Quebrada las Mellizas, Quebrada Samudio y el río Hornito al sur). Luego el río dobla en la base noreste del cerro Fortuna, y de allí fluye en sentido sur hacia las partes bajas para ir a desembocar en el Oceano Pacífico al sureste de David.

El sector este-oeste de la parte superior del río Chiriquí, donde se ubica el área de embalse, tiene como promedio una elevación aproximada de 1,000 mts. sobre el nivel del mar. La parte superior en este sector, conocido como "El Valle de la Sierpe", es bastante ancha y plana. Las paredes de este valle se cierran abruptamente al nivel de la desembocadura del río Hornito, con pendientes tan escarpadas que pasan de 100% (más de 45º) en muchos sectores, especialmente en las cercanías del sitio de presa.

La parte superior del drenaje del río Chiriquí, particularmente en el sector desde 82° 08'a 82° 17' abre una brecha en la cordillera central, pudiéndose considerar el Valle, en este sector, como el límite oriental de la Serranía del Talamanca, que en toda su extensión constituye la División Continental hasta la parte más occidental de Panamá. Estas montañas se mantienen virtualmente sin interrupción en un contorno de 1,200 mts. sobre el nivel del mar, declinando su elevación al norte del límite superior del Valle del río Chiriquí, que se estrecha a manera de embudo hacia el sitio de presa, en la base norte del cerro Fortuna. Estos aspectos de la topografía influyen en los patrones del clima y de la vegetación.

Los mapas topográficos disponibles, por razón de escala, no reflejan con propiedad las condiciones del relieve real, que representa una microtopografía excesivamente quebrada y cortada en un complejo patrón multidireccional, que forma una red de escorrentía superficial de gran densidad. La situación microtopográfica no guarda armonía con el concepto tradicional de valle (Valle de la Sierpe), que sugiere una extensión de topografía plana y ondulada, que en el caso de Fortuna solamente existe en áreas muy pequeñas.

3.1.1.2 Geología

Los estudios geológicos del área del Proyecto Fortuna fueron realizados ampliamente durante los estudios de factibilidad y para los diseños de licitación de este complejo hidroeléctrico. Referencia de este documento se incluye en la sección II de Referencias y Bibliografía Consultada.

Para los estudios que se presentan en este documento se realizó un análisis geológico adicional sobre el área de embalse y el sitio de presa o sea el sitio de alternativa No. 5 del proyecto de pre-factibilidad. El análisis de estos estudios se incluye en el Apéndice No. 1.

Además del análisis geológico anterior, durante estos estudios se realizaron tres tipos de análisis adicionales que se mencionan en la introducción del informe. Dichos análisis son los siguientes:

a) Análisis petrográficos a secciones delgadas tomadas de los núcleos de perforación.

b) Análisis mineralógicos a sedimentos tomados en los principales afluentes del río Chiriquí.

c) Análisis químicos a las aguas de los principales afluentes del río Chiriquí.

El muestreo de sedimentos y aguas se realizó orientándolo a obtener la mayor información posible del área del proyecto que

será inundada; por este motivo dicho muestreo se efectuó en todos los principales afluentes del río Chiriquí. Trabajando de esta manera se tiene un índice de seguridad mayor de que los resultados obtenidos reflejarán en forma más clara y general las condiciones geológicas y mineralógicas del área estudiada.

A continuación se dan algunas consideraciones sobre los resultados de los análisis:

a) **Análisis petrográficos a secciones delgadas.**

Como puede verse en los resultados obtenidos de la descripción microscópica de las secciones delgadas de muestras tomadas en las canteras, eje de presa No. 5 y Quebrada Arena, se trata de rocas de origen volcánico cuyos representantes efusivos están constituidos por rocas prevalentemente básicas, tales como basalto y andesitas basálticas, mientras que los representantes piroclásticos los constituyen aglomerados con componentes de medianas dimensiones y todos con componentes finos. Puede observarse además, el hecho de que en la proximidad de cerro Pinola, donde están ubicados los sitios de préstamo, el material analizado se muestra algo alterado (metamorfosismo de contacto) y esto se explica admitiendo la presencia de un cuerpo intrusivo (batolito de Caldera) subyacente a estos materiales, del cual se habló en la Sección A del Apéndice No. 1. (Ver Apéndice No. 1)

En los Cuadros No. 1, 2, 3 del Apéndice No. 1, se dan los resultados de las muestras.

b) **Análisis mineralógico a sedimentos.**

Si se observa el mapa de la región donde se encuentra la parte superior del Río Chiriquí, pueden verse los lugares en que fueron tomadas las muestras de sedimentos y aguas.

El significado de las iniciales es el siguiente:

QA (Quebrada Arena)
QB (Quebrada Burro)
QCH (Quebrada Chorro)
QH (Quebrada Honda)
QLM (Quebrada Las Mellizas)
RCH (Río Chiriquí)
RH (Río Hornito)

Las muestras fueron analizadas para cobre, zinc, cobalto, níquel, molibdeno, arsénico, plata y oro. El informe de laboratorio con relación a estas muestras aparece en el Cuadro No. 4 del Apéndice No. 1.

El comentario que puede hacerse con relación a estos resultados es que a pesar de los valores de cobre sensiblemente altos, éstos están muy lejos de ser significativos para justificar una zona de fuerte mineralización.

c) **Análisis químico del Agua.**

Los resultados de los análisis químicos del agua aparecen en los Cuadros No. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13 del Apéndice No. 1.

Una breve interpretación de los resultados nos indica que desde el punto de vista químico, las muestras analizadas reflejan una buena calidad tratándose de aguas naturales, a excepción del análisis del oxígeno consumido que constituye la medida de la materia orgánica y carbonácea presente, para las muestras de agua del Río Chiriquí y las Quebradas Arena, Chorro y Honda, y de los cloruros para las Quebradas Chorro y Las Mellizas, que aparecen algo altos (comparativamente) y sugieren una pequeña contribución de contaminación humana o animal.

Por otra parte, los nutrientes NO_3, NO_2, PO_4 y sílica son normales, sin grandes alteraciones.

Comentarios adicionales sobre la calidad de las aguas de la parte superior del Río Chiriquí y sus afluentes se pueden apreciar en la sección correspondiente (3.1.1.6 Calidad Ambiental, 3.1.1.6.2 Agua).

3.1.1.3 Suelos

Para los efectos de este proyecto se realizó un estudio agrológico orientado primordialmente a establecer un mapeo de los suelos en regiones en las que se pueda establecer un sistema de irrigación y el consecuente aprovechamiento agropecuario de las mismas utilizando el agua que proviene del portal de salida del complejo hidroeléctrico en Quebrada Barrigón (ver mapa de suelos, Apéndice No. 8).

Además del estudio con este propósito, también se realizó un reconocimiento de suelos en el área de influencia del Proyecto Fortuna fuera del área de embalse y de protección, es decir, agua abajo al eje de presa.

La división por regiones del mencionado estudio y la distribución de los suelos se encuentra en el estudio agrológico que aparece en el mapa de suelos (Apéndice No. 8).

3.1.1.4 Clima

El área del futuro lago ha sido muy poco investigada desde el punto de vista climático; sin embargo, los esfuerzos realizados por

el IRHE durante los últimos cinco años han permitido obtener parámetros metereológicos de importancia, que si bien resultan insuficientes para un diagnóstico a largo plazo, permiten obtener conclusiones preliminares para comprender las condiciones ambientales del área.

3.1.1.4.1 Precipitación y Humedad

Dentro de la cuenca del futuro lago, la precipitación registrada es consistentemente alta y supera en promedio a los 4,000 mm. anuales. No parece haber diferencias significativas en cuanto al total de precipitación en la zona que cubrirá el lago y las áreas adyacentes.

A pesar de que la cuenca del Río Chiriquí cae sobre el Pacífico, el régimen de lluvias es de tipo Atlántico, que se caracteriza por precipitación relativamente intensa durante todo el año sin un período de sequía marcado, pero con mínima de febrero a abril, en contraste con el régimen habitual del Pacífico que tiene una estación seca de finales de diciembre a fines de abril. La alta humedad del área, especialmente en el sitio de presa al parecer tiene una explicación plausible. De acuerdo a Myer (1969:6), los efectos de sotavento y de la cortina de precipitación formada por las altas montañas de la Cordillera Central se maximizan desde la parte final de diciembre a abril, cuando los fuertes vientos alisios del noreste dejan caer gran parte de su humedad como lluvia orográfica en la vertiente Atlántica del Istmo. La sección baja de la división continental adyacente al valle superior del Río Chiriquí, que conforma un embudo en sentido este-oeste, permite verter sobre el mismo una precipitación pluvial que en otros lugares se intercepta por los segmentos elevados de las cordilleras de Talamanca y Tabasará, cayendo sobre el Atlántico. Esta interacción dinámica de los vientos y la topografía pueden visualizarse fácilmente en el sitio de presa. Al nivel del suelo, los vientos predominantes viajan consistentemente desde el Este, manifestándose con frecuencia como fuertes ráfagas. Estos vientos acarrean a menudo "bajareque" (garúa) y le dan un fuerte componente horizontal hasta a las fuertes lluvias al soplar desde el Este hacia la parte baja del valle, partiendo de la División Continental en la parte superior del mismo. Este efecto se acentúa en el sitio de presa, que se encuentra en la parte más angosta del embudo del valle.

3.1.1.4.2 Temperatura

Los registros termométricos existentes dan una media de 15.8°C (máx. promedio 23°C, min. promedio 11°C) lo cual resulta bastante inferior a la media esperada según la gradiente de descenso

de temperatura por altitud, que se calcula en unos 20° C; la razón de esta discrepancia parece ser el régimen continuo de los fuertes vientos húmedos y frescos que se encajonan en el valle, para salir aumentada su velocidad por el efecto Venturi provocado por la configuración del terreno que se abre en una estrecha garganta entre los cerros Pinola y Fortuna.

3.1.1.4.3. Vientos

Como se señala en el párrafo anterior, los vientos son relativamente fuertes en toda el área y en especial cerca del sitio de presa. El viento tiene además de su influencia climática señalada como transporte de humedad y reductor de temperatura, un marcado efecto mecánico sobre la cubierta forestal del cerro Fortuna, cuya cumbre aparece densamente cubierta de árboles achaparrados y retorcidos, con visibles inclinaciones que siguen la dirección de los vientos dominantes; esta influencia deformante del viento, se acentúa con heladas esporádicas en las partes más altas, que destruyen los brotes y yemas terminales en las porciones externas de las copas arbóreas.

3.1.1.5 Zona de Vida

Las características climáticas registradas, confrontadas con la presencia de especies forestales indicadoras (lista N° 1, Apéndice N° 2) y el aspecto fisionómico general de la cubierta vegetal, permiten establecer que el área de embalse se encuentra dentro de la Zona de Vida Premontana Pluvial (Premontana superhúmeda), según el sistema de clasificación bioclimática de Holdridge. (1)

La Zona Premontana Pluvial tiene un gran valor como área productora de agua en gran cantidad y en corrientes regularizadas en cantidad y calidad. Su papel hidrológico es esencial en el caso del Proyecto Fortuna, y no deben escatimarse esfuerzos para proteger el actual estado natural del área. Adicionalmente, la zona en estudio es un refugio natural de una variadísima comunidad de flora y fauna, cuya preservación como laboratorio natural para la investigación científica y como reserva genética para uso futuro, es una responsabilidad gubernamental insoslayable.

En la Zona de Vida Premontana Pluvial, la cubierta vegetal corresponde a la fase de bosque alto y denso, con un dosel de unos 30 mts. y emergentes frecuentes que alcanzan y aun superan los 40 mts.

---

(1) FAO, Inventariación y Demostraciones Forestales, Panamá. Zona de Vida. Informe Técnico II, Roma, 1971. 89 p.

CUADRO A

Resultado del Análisis Químico del agua de seis localidades de la cuenca del Río Chiriquí con los valores permisibles para su utilización*

Elementos y/o Características	Valor permisible consumo humano	Valor permisible para irrigación	LOCALIDADES # 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
pH	6.0.-8.5	5.5-8.5	7.8	7.3	8.2	6.95	8.1	7.1
Alcalinidad	30-500 ppm	+500ppm	57.0 ppm	28.5 ppm	76.0 ppm	38.0 ppm	114.0 ppm	38.0 ppm
Dureza total	300-500	+500ppm	45.6 "	22.8 "	69.5 "	34.7 "	112.0 "	42.5 "
Color	15 unidades	75 unidades	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Turbiedad			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Calcio	75 ppm	600 ppm	12.2 ppm	5.3 ppm	13.9 ppm	4.6 ppm	23.2 ppm	10.0 ppm
Magnesio	50 "	150 "	3.6 "	2.3 "	8.2 "	5.4 "	11.9"	4.1 "
Zinc	5 "	15 "	1.6 "	0.8 "	0.3 "	0.1 "	0.5"	0.24 "
Hierro	0.3 "	1.0 "	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cobre	1.0 "	1.5 "	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Manganeso	0.1 "	0.5 "	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cloruros	200 "	600 "	0.0	0.0	23.4"	23.4 "	23.4"	23.4 "
Sol totales	500 "	1500 "	116.0 "	44.0 "	144 "	80 "	212 "	104 "

ppm=mg/litro

Explicación del Cuadro A

El análisis químico del agua se realizó utilizando los siguientes métodos: A. W. W. A. – A. P. H. A. – A. A.

Las muestras del agua fueron tomadas de las siguientes localidades:

1 – Portal de Salida – Quebrada Buenos Aires
2 – Eje de Presa # 5 – Río Chiriquí
3 – Portal de Entrada – Quebrada Chiriquicito
4 – Pluma del Campamento de Hornito
5 – Casa de Máquinas – Quebrada Nueva York
6 – Campamento de los Planes – Brazo del Río Estí

3.1.1.6 Calidad Ambiental

3.1.1.6.1 Aire

El área Fortuna, con una densidad de población baja, y sin ningún desarrollo en las áreas circunvecinas, aparenta tener el aire notablemente limpio, a pesar de que hasta el presente no se han efectuado análisis para determinar la calidad del aire en la región.

3.1.1.6.2 Agua

Ciertos análisis químicos de las aguas de seis localidades de la cuenca del Río Chiriquí fueron realizados por el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación. En el cuadro adjunto (Cuadro A) se dan los resultados de los análisis, conjuntamente con los valores permisibles para consumo humano e irrigación.

Como se puede apreciar en el cuadro, todos los resultados obtenidos se encuentran dentro del rango de valores permisibles, tanto para consumo humano como para irrigación.*

3.1.2. Biológico

3.1.2.1. Vegetación

Los estudios de la vegetación natural en el área de embalse consistieron en un inventario forestal, una encuesta de vegetación acuática superior y un muestreo general de la flora. Los resultados de los estudios para evaluar cualitativa y cuantitativamente los cul-

---

* Los valores fueron obtenidos de:

(a) Miller, A.P., 1962

"Eater and man's health" A.I.D. Community water supply Tech. Ser. #5.

(b) , 1968

"Water qualily criteria. U.S. Gov. Printing Office #0-287.250.

tivos artificiales aparecen en la sección **Las comunidades humanas y sus recursos.**

Los estudios de la vegetación natural se hicieron con los siguientes objetivos:

a) Evaluar cuantitativa y cualitativamente los recursos forestales dentro del área de embalse, y determinar el costo de deforestación y potencial comercial de dichos recursos.

b) Determinar las posibilidades de explotación comercial dentro de la cuenca de captación del lago Fortuna.

c) Establecer las necesidades de repoblación forestal y otras medidas de protección antierosiva en el área de desarrollo hidroeléctrico.

d) Determinar las poblaciones de vegetación acuática superior que pudieran constituirse en problema para el futuro lago y el tipo de medidas de control que deberán adoptarse.

e) Determinar la composición general de la flora y obtener un mayor conocimiento de la misma.

Para el inventario forestal la metodología del trabajo consistió en un período inicial de evaluación de información, basado en la revisión de mapas, fotomosaicos, aerofotografías e informes existentes; luego se procedió a confeccionar los formularios de registro de campo, que incluyen los siguientes parámetros: especie, altura comercial y total, diámetro, clase de forma, área basal, volumen, sitio y tamaño de la muestra.

En los trabajos de campo para la medición de alturas y pendientes se utilizaron clinómetros SUUNTO (con escala doble en grados y porcentajes), nivel topográfico ABNEY, cintas diamétricas K & E de 10 mts. y cintas de acero STANDLEY de 25 mts. Las muestras consistieron en parcelas cuadradas de 100 mts^2 consecutivas para formar fajas de longitud variable según las condiciones del terreno, dentro de las cuales se midieron todos los árboles mayores de 30 cms. de diámetro, y en 1 de cada 10 se midieron también los ejemplares mayores de 10 cms. de diámetro para evaluar el potencial de regeneración. Las fajas de muestra se orientaron, en su mayoría, de manera perpendicular a la pendiente dominante para asegurar la obtención de las variaciones de composición del bosque debidas a variaciones topográficas y edáficas.

Las muestras botánicas fueron obtenidas con podaderas manuales corrientes y de extensión, y cada fin de jornada se humedecieron con solución diluida de formol, se numeraron y prensaron para su ulterior transporte al herbario de la Universidad de Panamá,

donde se procedió a la correspondiente clasificación, nomenclatura y montaje.

Las hojas de campo fueron debidamente analizadas y tabuladas, y los resultados se confrontaron con la literatura generalizada de otros sitios de Panamá y Costa Rica dentro de la misma Zona de Vida.

Para la evaluación del área de embalse y la cuenca se estudiaron los fotomosaicos 4K, 4J y 5J a escala 1:20000 preparado por el Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia" y las hojas topográficas 3742 III, 3742 II y 3741 IV a escala 1:50000 como información complementaria a las observaciones de terreno y a los valores de las parcelas que se encuentran por encima de los niveles de inundación y fuera del área de embalse.

En todas las áreas se tomaron fotografías normales a color y transparencias como referencia de apoyo y comparación, y se tomaron notas sobre los aspectos fisiográficos más salientes de la cubierta vegetal.

El inventario de baja intensidad, se consideró suficiente, dadas las características topográficas de la cuenca, la deficiente composición forestal desde el punto de vista comercial y la baja variabilidad volumétrica entre parcelas, para descartar rápidamente la premisa de posible aprovechamiento económico de la madera.

Un incremento en la intensidad del inventario, tendría solamente valor académico; pero no cambiaría significativamente los valores obtenidos, ni facilitaría información adecuada para tomar decisiones de manejo distintas a las que aquí se recomiendan; y consideramos que no se justifica el tiempo y costo adicionales que se requerirían para aumentar la intensidad del muestreo.

3.1.2.1.1 Terrestre

a) Bosques naturales

El inventario forestal completó un muestreo de campo de 100 parcelas de 100 m^2 cada una, cantidad que se considera adecuada para los fines del inventario.

En el área del futuro lago y las laderas que la circundan, el bosque natural es de gran complejidad botánica y presenta cuatro estratos bastante bien definidos: sotobosque (de 0 a 5 m) estrato bajo (de 5 a 14 m), estrato medio (de 14 a 22 m) y dosel (entre 22 y 30 m); el sotobosque es bastante denso, con abundantes especies leñosas y herbáceas. Una característica llamativa es la gran abundancia de epífitas (Araceae, Orchidaceae, Bromilaceae, hele-

chos y musgos) que tapizan los troncos prácticamente desde la base hasta los troncos principales.

Existe una densa población de palmas de los géneros **Euterpe, Iriartea, Sabal** y **Socratea**, cuyos ejemplares adultos ocupan el nivel del estrato medio a unos 22 m de altura.

Consideradas en conjunto, las palmas suman el mayor volumen unitario en este tipo de bosque y van también a la cabeza en cuanto se refiere a número de árboles por hectárea.

Como corresponde a bosques de tipo clímax, la mayor parte de las especies poseen maderas de alta densidad; pero muy pocas de las especies encontradas figuran entre las 30 especies madereras de mayor importancia comercial en Panamá. Algunas de estas especies pueden tener características físico-mecánicas adecuadas, especialmente las del género Quercus; pero no se han hecho estudios de laboratorio que permitan sacar conclusiones concretas al respecto.

El cómputo de las hojas de campo permite concluir que el área que aún permanece bajo cubierta forestal, tiene un promedio de 287 árboles por hectárea, con un diámetro superior a 10 cms; de ellas 50 tienen un diámetro superior a 45 cms.

El volumen del árbol promedio, considerando únicamente los mayores de 30 cms de diámetro, es de 1.7 m^3 dentro de un rango que fluctúa entre 17.95 mm^3 y un mínimo registrado de 0.03 m^3. El volumen comercial teórico asciende a 63 m^3 por hectárea; sin embargo, cuando se descartan las palmas y todas las especies que carecen de uso comercial conocido o con serios defectos visibles, la cifra se reduce a 17.64 m^3 por hectárea.

La distribución por categoría diamétrica es normal y demuestra una adecuada tasa de regeneración, capaz de sostener este tipo forestal de manera prácticamente indefinida bajo condiciones naturales.

Considerando el volumen por especie, las palmas de los géneros ya mencionados totalizan 14.5 m^3 por hectárea, su distribución es bastante homogénea por toda la extensión de la cuenca y prácticamente son las especies más características del estrato medio.

De las especies comerciales, las del género **Quercus** (conocidas como mameicillo y roblito) suman 6.45 m^3 por hectárea (rango entre 1.5 y 9) y su distribución en la cuenca es relativamente errática, la concentración es relativamente alta hacia el valle de Hornito, empieza a escasear en los remanentes forestales que quedan desde dicho lugar hasta el final del área de embalse, y su densidad aumenta nuevamente al ascender las estribaciones de la

división continental y aun cuando no lo hemos comprobado, algunos guías nos informaron de pequeños rodales, casi puros, de estas especies en las partes más altas de la cuenca.

Las especies de la familia Lauraceae, ocupan el segundo lugar, según su volumen comercial, con un total de 2.65 m^3 por hectárea (rango entre 0.82 y 4.68) y luego el Mayo (**Vochysia ferruginea**) con promedio de 2.41 m^3 por hectárea.

Desde el punto de vista del número de árboles por hectárea (Cuadro No. 2, Apéndice No. 2), otra vez las palmas ocupan el primer lugar con 39 ejemplares adultos (rango fluctúa entre 7 y 39 y totalizan el 82% de los árboles que aún permanecen en pie en las áreas que han sido convertidas en potreros).

El guayabo amarillo (Oreamunnea sp.) es la 2a. especie en abundancia con un promedio de 19 ejemplares por hectárea (rango entre 3 y 13).

b) **Flora natural**

La colección de plantas, para su identificación y estudio en el área del sitio de presa y sus alrededores fue realizada principalmente en el sotobosque y se efectuó al azar. La parte más alta del bosque fue prácticamente imposible muestrearla por carecer de los implementos necesarios para la colección de especímenes.

En los 6 muestreos realizados se colectaron un total de 1,407 muestras, siendo la mayoría de los especímenes recogidos Angiospermas y Pteriodophytas (Helechos). Además se colectaron 200 muestras de Bryophytas (musgos y hepáticas).

La identificación del material colectado ha sido bastante dificultosa por la falta parcial o total de información bibliográfica en muchos grupos y familias, como por ejemplo las Acanthaceae, Araceae, Ericaceae, Malphighiaceae, Rubiaceae, Sapindaceae, etc. Casi la totalidad de las muestras se han ubicado en sus familias y un alto porcentaje de ellas se han identificado hasta en sus géneros y especies.

La identificación del material fue realizado por la Profesora Mireya Correa, de la Universidad de Panamá, y algunas muestras de Bryophytas fueron identificadas por la Profesora Noris Salazar, también de la Universidad de Panamá. Las familias Orchidiaceae y las Gesneriaceae fueron estudiadas e identificadas por el Dr. Robert L. Dressler del "Smithsonian Tropical Research Institute". (STRI).

En los muestreos y estudios de campo se observaron diferencias en los lugares en donde se coleccionó. Tomando como punto de referencia el campamento en el área de embalse, ubicado a poca

distancia en dirección sureste al futuro eje de presa se hicieron las siguientes obervaciones:

El bosque al N.E. del campamento se caracteriza por ser un sólo bosque denso y rico en especies. Las epífitas (Araceae, Musgos y Helechos) se encuentran muy bien representadas, aunque no tanto como en otras de las áreas colectadas. Los musgos son más frecuentes en los lugares más húmedos o sea cerca de las quebradas o sobre piedras en éstas. Los árboles muy grandes están bien representados; sin embargo, no tan sólidamente como al N.O. del campamento. Cabe señalar que estos árboles pueden considerarse como remanentes del bosque, y que el resto de la vegetación ha aparecido después de que el área fue utilizada posiblemente para ganadería o agricultura.

En dirección Norte, enfrente del campamento, se notó que el sotobosque es denso, aunque no tan rico en especies como el previamente descrito. Las epífitas están bien representadas, especialmente los musgos y hepáticas, y al comparar éstas con el sector de bosque anterior, su riqueza es mayor en este sector. Los árboles grandes son más numerosos en este sector que en el sector N.E.

En el sector N.O. del campamento, el sotobosque es bastante ralo o pobre y los árboles grandes son numerosos. Las epífitas, incluyendo musgos y hepáticas, además de Araceae se encuentran en menor cantidad que en el N y el N.E. En este sector los miembros de la familia Bromeliaceae son las epífitas más frecuentes, y son mucho más numerosas que en los casos anteriores.

El sector S.O. conocido como el "Sitio de Pittí", donde en la actualidad se practica la ganadería, el bosque ha sido recortado para tal propósito. Más allá del "Sitio de Pittí", en la misma dirección, hay regiones de bosques ricos en árboles con epífitas y el sotobosque es bastante denso.

Todas las diferencias señaladas anteriormente podrían deberse principalmente a variaciones en la luz y otros factores ambientales, tales como la humedad y la evaporación. Los diferentes tipos de suelo y su drenaje también podrían influir en estas variaciones.

En la lista No. 2 del Apéndice No. 2 se incluyen todos los especímenes colectados en el área de estudio, codificados cada uno de ellos con el número de registro de campo. También se incluyen las determinaciones logradas para cada espécimen, conjuntamente con el nombre de la familia a que pertenece la especie.

Un análisis del material colectado demuestra que la mayoría de los géneros y especies encontrados en el área son típicos de un

bosque Premontano Húmedo; sin embargo, hay algunos géneros como los de las Compositae, Graminae, Malvaceae, etc., que son característicos de elevaciones menores y se presume que han sido introducidas en esta región por el hombre o por otro medio de dispersión.

Los cuadros No. 4, 5, 6 y 7 del Apéndice No. 2 sintetizan toda la información del listado anterior. En dichos cuadros podemos observar el número de muestras colectadas por cada familia, el número de muestras identificadas, únicamente hasta el género, el número de muestras identificadas hasta la especie, y el número de muestras sin identificar.

En el Cuadro No. 8 del Apéndice No. 2 se resume aún más la información de los cuadros anteriores. Un análisis del mismo nos muestra que en los helechos y sus aliados se colectaron 15 familias con un total de 129 especímenes. De estos últimos se identificaron 96 hasta el género, con un total de 24 géneros distintos; treinta especímenes se identificaron hasta la especie, arrojando un total de 20 especies diferentes, y tres muestras no se pudieron identificar. De las Gimnospermae sólo se colectó una muestra, que fue identificada hasta la especie.

De las Angiospermae (Monocotyledoneae) se colectaron 17 familias de un total de 270 muestras. De estas 270 muestras, 149 se identificaron hasta el género y 69 hasta la especie, con un total de 59 géneros y 47 especies distintas; no se lograron identificar 52 muestras. En cuanto a las Angiospermae (Dicotyledoneae) observamos que se coleccionaron 59 familias de un total de 649 especímenes colectados. De los especímenes, se determinaron hasta el género únicamente 250, dando un total de 123 géneros diferentes. De los 250 géneros identificados, 131 se lograron determinar hasta la especie, dando un total de 89 especies diferentes; no se lograron identificar hasta el género y la especie 268 muestras.

Los totales que arroja el Cuadro No. 8 del Apéndice No. 2 nos indica que de las 1049 muestras coleccionadas se lograron identificar 92 familias distintas de plantas, 206 géneros y 157 especies. Un resumen en términos de porcentaje nos indica que de las 1049 muestras se identificó hasta el género el 47% de las muestras (495), hasta la especie el 22% (231) y quedó sin identificar el 31% del material (323 muestras).

También se observa en el cuadro anterior que el número total de plantas identificadas es de 1049, que a su vez es menor que el total de 1407 de muestras colectadas. La diferencia se explica por el hecho de que las muestras de musgos no se incluyeron en el

cuadro, como tampoco se incluyeron algunos especímenes de Angiospermae y de helechos que no se lograron identificar ni la familia.

Cabe agregar que muchas de las identificaciones logradas en este estudio son tentativas o preliminares, y necesitan comprobación. Por otro lado, algunos grupos o familias no se han podido estudiar hasta el momento de preparar este informe y requerirán un estudio posterior.

Como se mencionó anteriormente, el estudio de la flora orquidácea de la región fue realizado por el Dr. Robert L. Dressler del STRI, quien además hizo un estudio preliminar de la familia Gesneriaceae. Un breve resumen de los resultados obtenidos indican que se colectaron 163 especies de orquídeas, lo que indica que la región es rica en especies. De las especies colectadas, 66 de ellas no fueron incluidas en la Flora de Panamá del Jardín Botánico de Missouri (1945-1949); sin embargo, muchas de ellas ya se han colectado en otras regiones panameñas, aunque más de la mitad (40) de especies representan los primeros registros para Panamá. De las especies que por primera vez se registran para Panamá, 8 de ellas también son nuevas para la ciencia, otras son especies ya conocidas para Costa Rica y otras eran hasta ahora conocidas de Colombia a Perú. (Ver Apéndice No. 2. Lista No. 3).

La flora orquidácea de Fortuna muestra estrechas relaciones con la región de Cerro Colorado en Chiriquí y con la región de Cerro Tute en Veraguas (ambas zonas montañosas y muy húmedas).

De las especies de orquídeas colectadas pocas tienen valor económico. Las especies **Lycaste schilleriana** y **Oricidium schroederanum** tienen flores muy llamativas y podrían tener algún valor como planta ornamental de Jardín. Las dos especies de **Phragmipedium, P. longifolium**, que abunda en las piedras a lo largo del río y **P. caudatum** la "chinela" espífita, son especies deseadas por los cultivadores de orquídeas. Actualmente, viveros en los E.E.U.U. ofrecen plantas colombianas de **P. caudatum** a B/.15.00 la planta, y las "chinelas" panameñas son de una raza superior. Es posible que las plantas de los árboles en el futuro lago podrían ser colectadas y vendidas a viveros en los E.E.U.U. y Europa.

3.1.2.1.2. **Acúatica**

Las encuestas realizadas en la cuenca superior del Río Chiriquí, incluyendo todos sus afluentes, desde el Sitio de Presa hasta Quebrada Bijao, dieron resultados negativos en cuanto a la presen-

cia de malezas acuáticas se refiere. Debido a la irregular topografía del área no se acumula agua por largos períodos, y en toda la zona explorada no se encontraron charcos, lagunas, ciénagas u otras aguas estancadas, con plantas acuáticas susceptibles de convertirse en problema.

Cerca de la desembocadura de Quebrada Bijao existe un área reducida de drenaje lento, conocida como Charca de Soto, donde abundan plantas del género Equisetum (Cola de Caballo); pero esta especie no se considera fuente de problema por su marcada exigencia de habitat, su difícil dispersión y su hábito rastrero y débil.

Además, a orillas del río y algunos de sus afluentes, se encuentran parches dispersos y de poca extensión de gramíneas y ciperáceas que pueden considerarse como plantas acuáticas marginales; pero que tampoco representan peligro significativo para el lago.

3.1.2.2. **Fauna**

3.1.2.2.1. **Terrestre**

a) **Tipo Arthropoda, Clase Insecta**

Los estudios entomológicos de campo que se efectuaron en el área de embalse fueron diversos. Primero, en febrero de este año el Dr. Thomas H.G. Aitken, Entomólogo de la Universidad de Yale, Estados Unidos, realizó estudios y un inventario entomológico, específicamente de insectos hematófagos, con el objeto de evaluar sus potencialidades como problemas de salud pública en el área. Con este mismo objeto se continuaron los estudios en el área de embalse, y con posterioridad personal de campo del Laboratorio Gorgas realizó mensualmente, durante los meses de mayo a octubre de 1976, colecciones de insectos hematófagos con cebo humano, para tentativas de aislamiento de virus; y con trampas de luz del tipo CDC, también se efectuaron durante esos meses colecciones con el próposito de obtener mayor información sobre la fauna de insectos hematòfagos en el área.

Posteriormente, en agosto y septiembre del presente año el Dr. Hindrik Wolda, de STRI, hizo colectas de otros insectos, especialmente Homópteros, "picudus" (Superfamilia Curculionoidea, Orden Coleóptera) y mariposas diurnas (Orden Lepidóptera).

Además, el Dr. Robert Dressler, en sus estudios sobre la flora orquidácea, capturó y estudió abejas polinizadoras en el área de embalse.

Los estudios sobre los insectos hematófagos estuvieron principalmente orientados a cinco grupos de moscas (mosquitos, Chitras

jejenes, mosquitas "rodadoras" y tábanos); también se prestó atención a otros grupos de importancia médica, como los chinches triatomíneos.

De los estudios de los distintos grupos de insectos hematófagos tenemos los siguientes resultados:

(i) **Mosquitos** (Familia Culicidae, Orden Díptera)

Durante la encuesta realizada en el mes de febrero se hicieron colecciones de estadios inmaduros. Además, durante el período de estudio se hicieron colectas de adultos con cebo humano y trampas de luz. La lista No.1 del Apéndice No.3 incluye las especies de artrópodos que fueron coleccionados.

En las colecciones de mosquitos empleando cebo humano, las mismas se realizaron utilizando un colector en una estación en la copa de un árbol, a unos 25 metros de altura, y otro al nivel del suelo bajo la misma estación. En el área de embalse se hicieron dos estaciones de este tipo, y las mismas eran usadas en forma alternada. Los períodos diarios de colecta fueron los siguientes: a) 0900-1300, b) 1300-1600, y c) 1800-2100. El total de horas colectadas fue de 180, correspondiendo 62 al primero, 38 al segundo y 80 al tercero.

En el Cuadro No.1 del mismo Apéndice, se incluye la lista de los mosquitos colectados utilizando cebo humano. Como se puede apreciar en el cuadro, se colectaron un total de 10 especies de mosquitos, 2,611 especímenes en 180 horas/hombre de colecta, con un índice global de 14.5. Un breve desglose nos indica que en el primer período de 0900-1300 se colectaron un total de 8 especies, 1,569 especímenes en 180 horas/hombre con índice de 25.3 mosquitos por hora, mientras que en el segundo período de las 1300-1600 se colectaron un total de 6 especies, 757 adultos en 38 horas/hombre de colecta dando un índice de 19.9, y en el tercer período, es decir, de las 1800-2100 se colectaron 8 especies, 285 especímenes adultos en 80 horas/hombre de colecta. El índice durante este período fue de 3.5.

Los mosquitos colectados usando cebo humano fueron congelados en nitrógeno líquido, luego enviados al laboratorio central para su identificación, y posteriormente procesados en el Departamento de Virología para tentativas de aislamiento de virus. Los resultados de estos análisis se reportan bajo el numeral 3.2.2.1.1 (J) **Enfermedades Infecciosas del hombre y los animales.**

En el Cuadro No. 2 del Apéndice No. 3 se incluye la lista de los mosquitos capturados en trampas de luz. Las trampas se operaban de 6 PM a 6 AM del día siguiente, arrojando un total aproximado de

552 horas de colecta. El número de especies colectadas fue de 7, con un total de 41 especímenes adultos.

El total de especies de mosquitos colectados en el sitio de presa fue de 15, y los resultados obtenidos, tanto en las colectas humanas como en trampas de luz, muestran densidades relativamente bajas de adultos, si se comparan éstos con otros resultados inéditos del Laboratorio Gorgas en otras áreas de Panamá.

(ii) **Chitras** o **Culicoides** (Familia Ceratopogonidae, Orden Díptera)

Estos insectos, que generalmente constituyen plagas en los lugares donde ocurren, no se encontraron en abundancia en el área de Fortuna. Durante los estudios entomológicos del mes de febrero, las chitras sólo se colectaron en una ocasión picando al hombre, y en ella sólo se capturaron dos especies, **Culicoides elutus** Macfie, y **Culicoides** sp. (cercano a **diabolicus**). Durante ese mes las colecciones con trampas de luz fueron más prolíficas, pero nunca en gran abundancia. El Material de estas colecciones fue enviado al Dr. Willis W. Wirth, del Museo Nacional de los Estados Unidos, quien hizo la identificación final. El material identificado por el Dr. Wirth aparece en el Cuadro No.3 del Apéndice No.3.

Tal como se explicó anteriormente, en lo pertinente a los mosquitos en los meses de mayo a octubre, se verificaron colecciones de insectos hematófagos usando cebo humano como atractivo, así como trampas de luz del tipo **CDC**.

El Cuadro No.3 del Apéndice No.3 incluye la lista de especies de **Culicoides** colectadas en trampas de luz durante esos meses . El número total de especies capturadas fue de 23, con 576 adultos cotectados en 46 nocbes/trampas.

En el Cuadro No. 4 del Apéndice No. 3 se presenta la lista de especies de **Culicoides** colectados con cebo humano, así como el número de especies y especímenes colectados en los tres períodos de colecta que se establecieron (0900-1300, 1300-1600 y 1800-2100). El número total de especies colectadas fue de 12, con un total de 988 adultos para los tres períodos. El índice total obtenido fue de 5.4. Tal como se puede apreciar en el cuadro, estos insectos tienen una actividad marcadamente nocturna. Así tenemos que en el período de 0900-1300 sólo se colectaron 38 adultos en 62 horas/hombre de colecta, mientras que en el período 13-1600 no se colectó ningún adulto en 38 horas/hombre de colecta, a diferencia del período de las 1800-2100, en que se colectaron 950 adultos en un total de 80 horas/hombre de colecta, lo que por otra parte representa un 96% de la colección total.

El número total de adultos colectados (988) en un total de 180 horas/hombre nos da una densidad relativamente baja de estos insectos en los períodos en que se realizaron los estudios de campo en el área del sitio de presa. Información publicada e inédita del Laboratorio Gorgas en el área de la Hidroeléctrica del Bayano, al Este de Panamá, arroja comparativamente datos mucho más altos que los obtenidos en Fortuna. En ese lugar (Bayano), en los años que precedieron al embalse del río, las colecciones de adultos de **Culicoides**, en condiciones similares, eran superiores en magnitud, al punto que en el año de 1974, en un total de 1248 horas/hombre, se colectaron 131,000 adultos.

Con la información obtenida durante los meses de estudio se puede decir que los **Culicoides** de Fortuna no pueden catalogarse como plagas.

El número total de especies colectadas fue de 27, y todo el material de **Culicoides** obtenido de las colectas humanas fue enviado al Departamento de Virología para tentativas de aislamiento de virus.

(iii) **Mosquitas flebotomíneas aliblancas o jejenes** (Familia Psychodidae, Orden Díptera).

En la encuesta entomológica se coleccionaron un total de 10 especies de jejenes en el área del sitio de presa. La lista de estas especies colectadas en esa ocasión fueron identificadas por el Dr. David G. Young, de la Universidad de Florida en Gainsville, E.E. U.U., y aparece en la Lista No. I del Apéndice No. 3.

En el Cuadro No. 5 del mismo Apéndice, aparecen las seis especies colectadas en las capturas con cebo humano, con un total de 52 adultos en 180 horas/hombre de colecta, lo que arroja un índice de 0.28.

En el Cuadro No. 6 del mismo Apéndice, aparecen las diez especies colectadas en trampas de luz, con un total de 221 adultos en 46/noches trampas.

En total, durante los estudios de campo se capturaron diez especies de jejenes, todas en densidades sumamente bajas.

(iv) **Mosquitas "rodadoras"** (Familia simuliidae, Orden Díptera)

En un área montañosa como Fortuna, con gran abundancia de pequeños cursos de agua, como quebradas, riacbuelos y aguas correntosas, que son de condiciones ideales para la crianza de los estadios inmaduros de las mosquitas "rodadoras", era de esperarse que las mismas se encontraran en abundancia. Sin embargo, en las colecciones con cebo humano durante las horas diurnas en que estos insectos son activos, los simúlidos fueron bastante escasos.

En la encuesta del mes de febrero se capturaron en el área siete especies, a saber: **Simulium mexicanum** (Bellardi), especie zoofílica; **S. veracruzanum** (Vargas y Palacios) antropofílica; **S. ochraceum** (Walker), antropofílica; **S. metallicum** (Bellardi), antropofílica; las tres restantes no fueron identificadas.

En las colecciones con cebo humano en los meses de mayo a octubre, durante los períodos de colección diurna (0900-1300 y 1300-1600), sólo se capturaron un total de 25 especímenes adultos de dos especies (**Simulium metallicum** 13 y **S. veracruzanum** 12) en un total de 100 horas/hombre de colecta, dándonos un índice de 0.25.

(v) **Tábanos** (Familia Tabanidae, Orden Díptera)

En el área de Fortuna se encontraron atacando al hombre cuatro especies de tábanos: **Scione maculipennis** (Schiner) (identificada por el Dr. T. H. G. Aitken), **Philipotabanus ebrius** O.S., **P. magnificus** Knob y **Catachloros** (Psalidia) n. sp., esta última considerada una especie nueva por el experto Dr. G. B. Fairchild, de la Universidad de Florida, en Gainsville, quien fue el que hizo las identificaciones de las tres últimas especies. Las colecciones de estos insectos fueron esporádicas y no se llevó un record preciso de su frecuencia y densidad relativa.

(vi) **Chinches triatomíneos** (Familia Reduviidae, Orden Hemíptera)

Estos insectos son de importancia médica en Centro y Sur América, por su asociación con la transmisión de la Tripanosomiasis Americana o Enfermedad de Chagas.

Sólo una especie, **Triatoma dispar** Lent, fue capturada en Fortuna. Esta especie es conocida en Panamá, por ocurrir a elevaciones intermedias entre los 600 y los 1,000 metros, y ha sido encontrada, naturalmente, infectada en Darién con **Trypanosoma cruzi**, flagelado parásito de la sangre y agente etiológico de la enfermedad de Chagas (Sousa y Galindo 1972).

Durante los estudios de campo se lograron capturar 16 especímenes de esta especie, que se colectaron tanto dentro de las casas, atraídos por la luz, como en las colecciones con cebo humano.

En otros estudios entomológicos en el área de Fortuna, el Dr. Hindrik Wolda, de STRI, en los meses de agosto y septiembre hizo colectas de Homópteros, de insectos conocidos como "picudos" o Curculinoidea (Orden Coleóptera) y mariposas diurnas (Orden Lepidóptera).

En los estudios con el material de homópteros colectados, el Dr. Wolda identificó un total de 166 especies, de las cuales 109 (66%)

son nuevas, bien para la fauna panameña o para la ciencia, lo que indica que la fauna de Fortuna es rica en especies nuevas.

En el Cuadro No. 8 del Apéndice No. 3 se presenta una lista de las subfamilias de Homópteros capturados en Fortuna, que incluye el total de especies por subfamilias capturadas, así como también el número de especies nuevas para Panamá o para la ciencia, y el número de especies por cada subfamilia que se conoce en el país.

Los insectos conocidos como "picudos" (Curculionoidea), capturados en Fortuna en agosto y septiembre, fueron estudiados por el Dr. H.P. Stockwell del Hospital Gorgas, de la Zona del Canal de Panamá. En estos estudios se identificó un total de 58 especies de las cuales 26 (45%) son nuevas, al menos para la fauna panameña. En el Cuadro No. 7, del Apéndice No. 3, se da una lista de las distintas subfamilias colectadas, así como el número de especies capturadas en Fortuna y el número de especies nuevas para Panamá.

El estudio de las mariposas diurnas capturadas en el área de embalse fue realizado por el Sr. Gordon Small del Canal Zone College. La lista de las especies capturadas se presenta en la Lista No. 2 del Apéndice No. 3.

La lista de los "picudos" (Curculionoidea) de las especies de homópteros y las mariposas diurnas identificadas de Fortuna aparecen en los Cuadros No. 7 y 8 y la Lista No. 2 del Apéndice No. 3.

Conjuntamente con el estudio de la flora de orquídeas de Fortuna se hizo una colección y estudio de las abejas de la tribu Euglossini.

Los machos de estas abejas son polinizadores de muchas especies de orquídeas, y son atraídos a las flores por su perfume.

El análisis de los perfumes de las orquídeas ha dado a conocer varias substancias químicas, tales como cineol (eucaliptol), eugenol, salicilato de metil, skatol y vanilina, que atraen fuertemente a estas abejas. El uso de estas substancias permite la recolección rápida de las abejas en el campo.

Es de especial interés que algunas de las abejas colectadas en Fortuna llevaran polinarios de orquídeas. La muestra de especies indica una fauna típica de las selvas húmedas de Costa Rica, y el elemento más sorpresivo es la especie nueva, una abeja azul parecida a **Euglossa asarophora** Moure.

La lista No. 3 del Apéndice No. 3 incluye la lista de abejas coleccionadas en Fortuna.

b) **Tipo Chordata, Clases Amphibia y Reptilia**

El estudio de la herpetofauna, realizado por el Dr. Cbarles W. Myers, del Museo Americano de Historia Natural de Nueva York en

febrero de 1976, indica que un total de 59 especies fueron coleccionadas y observadas, incluyendo 35 especies de anfibios y 24 especies de reptiles.

Las especies de salamandras constituyeron el 5.8% del total, los sapos y las ranas el 61.5%, las lagartijas el 11.5% y las culebras el 21.2%.

No se encontraron cecilias, pero por lo menos una especie debe ocurrir en el área. De los otros taxones que constituyen la herpetofauna de Panamá, las "anfisbenas" no ocurren tan al occidente del istmo, y, por otra parte, las tortugas y los cocodrilos no se encuentran en la elevación en que se ubica la parte superior del Río Chiriquí.

Basado en experiencias previas sobre estudios de la herpetofauna de Panamá, el Dr. Myers considera que las colecciones realizadas durante la encuesta de febrero representan el 80% de los anfibios y reptiles del área, así como el 50% de las culebras.

Las generalidades zoogeográficas de la herpetofauna indican que el 50% de las especies ocurren abundantemente en localidades de bajas y moderadas elevaciones en Panamá. En el oeste de Panamá, muchas de estas especies son principalmente animales de la vertiente Atlántica, y no se habían encontrado previamente en Chiriquí (**Colostethus nubicola**, **C. pratti**). Más del 25% de la herpetofauna se origina y distribuye en la serranía de Talamanca, y muchas de ellas no habían sido colectadas tan al este del istmo centro-americano (**Dendrobates speciosus**, **Rhadinaea pulveriventris**), y algunas no se habían encontrado previamente en la vertiente del Atlántico de las Cordilleras de Talamanca. Por otra parte, el análisis primario de la herpetofauna de la parte superior del Río Chiriquí también indica que la misma tiene una gran influencia de la vertiente del Caribe, que coincide con los patrones climáticos y de vegetación que se discutieron anteriormente. Ninguna especie de anfibios y reptiles en Fortuna se considera endémica del área.

En la Lista No. 4 del Apéndice No. 3 aparecen las especies de anfibios y reptiles capturados durante la encuesta. No se incluyen los números de los especímenes capturados por especie, pues esta información no ha sido procesada hasta el momento. Los números entre paréntesis al lado de ciertas especies indican el número de especímenes procesados para análisis de laboratorio.

c) **Tipo Chordata, Clase Aves**

La encuesta, realizada por el ornitólogo del World Wildlife Fund, Robert Ridgely, de fines de febrero a inicios de marzo, dio

como resultado un total de 170 especies capturados y/u observadas. Los estudios posteriores realizados por el Laboratorio Gorgas aumentaron la lista a 209 especies, incluyendo una serie de 101 ejemplares obtenidos y preparados como especímenes de estudio.

La fauna de aves de Fortuna se caracteriza como una de las más ricas e interesantes de Panamá. Entre las aves registradas se encuentran especies muy importantes, por considerarse como muy raras y poco conocidas. Además, algunas de esta especies no habían sido señaladas anteriormente en la Provincia de Chiriquí. La explicación de este hecho puede fundamentarse en la naturaleza más húmeda de Fortuna (con una precipitación de 4,000 mm. anualmente y la ausencia de una verdadera estación seca). Otras áreas de Chiriquí, entre los 3,000 a los 5,000 pies, han sufrido mucha deforestación en épocas recientes y su clima ha variado notablemente. Tales condiciones opuestas pueden explicar este contraste entre las faunas de aves de áreas cercanas.

La alta tasa de precipitación anual explica la presencia de un número de especies conocidas anteriormente o principalmente sólo en la región atlántica del Occidente de Panamá. Se destacan notablemente entre ellas una buena representación de gavilanes y otras especies de aves rapaces, así como los conocidos colibríes de semillas; en cambio, las aves acuáticas están prácticamente ausentes. Otros grupos, como la familia Psittacidae (los loros, guacamayas, etc.), los vencejos (familia Apodidae), los Chotacabras (familia Caprimulgidae) y otros, están escasamente representados.

La escasez de aves de caza es notable en Fortuna. De acuerdo con las observaciones ornitológicas hechas hasta ahora, ninguna de las perdices (familia Tinamidae) existen en este territorio. Entre las Cracidae (pavones y faisanes), puede aún observarse la Pava Negra (**Chamaepetes unicolor**), aunque no es particularmente común. Otra especie importante que ha disminuido notablemente es la Pava Cimba (**Penelope purpurascens**), mientras el Pavón (**Crax rubra**) parece haber sido totalmente exterminado del lugar.

De las codornices, se encuentra en Fortuna el Gallito de Monte Pechinegro (**Odontophorus leucolaemus**), el cual parece ser común. Aparentemente, es posible que el Gallito de Monte Pintado (**Odontophorus guttatus**) resida en esta área, pero tal detalle no ha sido confirmado.

Las palomas (familia Columbidae) están representadas por la Torcaza Collareja (**Columba fasciata**), la Paloma Rojiza (**Columba subvinacea**), la paloma Cabeciblanca (**Columba leucocephala**) y la Gorra azul (**Geotrygon chiriquensis**). De estas especies tiene mayor

importancia la Torcaza Collareja, restringida en nuestro país a la región occidental del istmo. La gran presión ejercida por los cazadores sobre esta especie durante muchos años y la intensa deforestación de su ambiente natural, han contribuido a mermar sus poblaciones.

Otro de los grupos de aves de caza que no está representado en Fortuna es el de los patos (familia Anatidae).

En el grupo de especies raras que existen en Fortuna se encuentra el Quetzal (**Pharomachrus mocinno**), una de las más vistosas de las aves americanas.

La Lista No. 5 del Apéndice No. 3 presenta las 209 especies escuchadas, observadas y/o capturadas en el área de Fortuna.

d) **Tipo Chordata, Clase Mammalia**

La encuesta de mamíferos de Fortuna se realizó por observaciones directas, mediante el trampeo y el empleo de redes especiales en el caso de los murciélagos. Información complementaria fue obtenida de residentes del área y cazadores locales.

Los doctores N. B. Gale y Nicholas Smythe realizaron investigaciones en el área de la futura hidroeléctrica en dos períodos con un total de 14 días (del 9 al 15 de febrero de 1976 y del 16 al 22 de septiembre de 1976). Además, se realizaron capturas de mamíferos para la obtención de muestras para análisis de laboratorio durante los restantes estudios de campo. Las identificaciones finales de material que no se pudo identificar en el campo se verificó en el Departamento de Zoología Vertebrada del Laboratorio Gorgas. Las observaciones en el terreno fueron hechas durante horas del día y de la noche, cuando el tiempo era propicio, y consistieron en detectar animales, sus huellas y otras señales. Todos los caminos derivados del campamente se recorrieron varias millas para comprobar rastros, heces y material alimenticio de los mamíferos.

Estos exámenes diarios sólo permitieron comprobar la presencia de una especie de zarigüella, un pequeño felino y dos especies de ardillas. Un puma fue visto en una ocasión y "monos aulladores" fueron escuchados en varias ocasiones. La presencia de animales nocturnos, incluyendo la zorra murina y la zorra cuatro ojos, varias especies de roedores y un número de murciélagos, fue comprobada con trampas y redes, según el caso. La escasez de mamíferos en las proximidades del campamento, parece deberse a la presión de la caza. Se supo, por un empleado residente en el lugar desde hace varios años, que monos y perezosos fueron regularmente sacrificados por personas que vivieron en Fortuna anteriormente.

La información más importante y productiva sobre los mamíferos del área del futuro lago fue obtenida de cazadores locales. Apa-

rentemente, algunas de las especies de mamíferos grandes se encuentran durante todo el año, mientras que otras se mueven periódicamente a la parte superior del proyectado lago, atraídos por diversos árboles que les proporcionan alimentación.

Parece que el Corzo, el Saíno y el Macho Monte, son residentes del área durante todo el año. El Puerco de Monte es abundante por temporadas, como sucede con los jaguares, que siguen a esos animales cuando llegan a esta área en busca de árboles frutales.

Fortuna mantiene una variada fauna de mamíferos que está mejor representada en las zonas boscosas menos alteradas por las actividades humanas. Son residentes en este territorio algunas de las especies más importantes del país, ya sea desde el punto de vista cinegético o desde un aspecto puramente científico.

Algunas de estas especies se encuentran protegidas por el Gobierno Nacional y su caza está prohibida. Tal es el caso del Corzo (**Mazama americana**), el Conejo Pintado (**Aguoti paca**) y el Macho Monte (**Tapirus bairdii**).

Uno de los mamíferos más importantes del país, el Perro de Monte (**Speothos venaticus**), aparentemente existe en Fortuna. De acuerdo con uno de los expertos cazadores del área, el finado Sr. Landau, es indudable que este carnívoro vive en dicho lugar. Este hecho es sumamente interesante, porque dicho animal es muy raro y se conoce propiamente en Panamá por ejemplares capturados por el investigador norteamericano Edward A. Goldman, en el Monte Pirre, Darién, en el año de 1912.

Es posible que otro animal muy raro, el tigrillo colilargo, se encuentre en el área, ya que ha sido observado en el mismo tipo de montaña y ambiente, aproximadamente 25 millas al oeste de Fortuna. Es evidente que la mayoría de los mamíferos terrestres grandes de Panamá, con la posible excepción del Oso Caballo, habitan en Fortuna.

No hay duda de que un número de especies de mamíferos de este lugar han escapado a las observaciones y a las trampas, por tratarse de animales de hábitos muy retirados: unos nocturnos y otros diurnos, tanto pequeños como de buen tamaño. Puede apreciarse claramente, por ejemplo, que la variedad de especies de roedores y murciélagos colectados, sólo constituye una fracción de la totalidad de las especies existentes en el territorio.

Se destacan como especies muy apreciadas de roedores el Conejo Pintado (**Agouti paca**) y el Neque (**Dasyprocta punctata**). Las ardillas y otros roedores no representan especies particularmente perjudiciales a las plantas y es importante mencionar que el arador (**Macro-**

geomys cavator) destructor de ciertos cultivos, no parece encontrarse en este lugar.

Los felinos existentes en Fortuna, al igual que otros carnívoros, constribuyen a mantener en un nivel normal las poblaciones de animales de los cuales se alimentan. Entre los murciélagos registrados se encuentra el Vampiro Común (**Desmodus rotundus**). El resto de los muerciélagos registrados representa animales insectívoros y frugívoros, que realizan una labor beneficiosa, ya sea como consumidores de insectos los primeros, y diseminadores de semillas los segundos.

También es posible que existan en Fortuna algunas especies de murciélagos que son eficientes polinizadores de plantas.

La lista No. 6 del Apéndice No. 3 presenta los mamíferos considerados como de presumible presencia, observados o capturados en el área de Fortuna.

3.1.2.2.2 **Acuática**

La revisión de la literatura sobre la ictiofauna dulceacuícola demostró que la cuenca del Río Chiriquí no era conocida hasta 1928, cuando aparecen resultados de colecciones realizadas independientemente por E. F. Behre, y S. F. Hildebrand. Ambos autores reportan peces de la parte superior del río y aparentemente no colectaron en la parte inferior por dificultades de acceso. Gran impulso a las investigaciones en aguas dulces en el oeste de Panamá se derivan de la apertura de la Carretera Interamericana. En 1960, H. Loftin realizó colecciones con el propósito de ampliar el conocimiento sobre la distribución de peces en Panamá y analizar su zoogeografía. Los resultados de estas colecciones aparecieron publicados por Loftin en 1965 y en ellos se incluye una lista de peces colectados en la parte inferior de la cuenca del Río Chiriquí.

Para la evaluación ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Fortuna se realizaron estudios con el propósito de determinar la distribución de los peces, crustáceos decápodos y moluscos en la cuenca del Río Chiriquí, así como para hacer estudios sobre la ecología y la biología de las especies predominantes.

Los estudios de campo sobre la ictiofauna se iniciaron en febrero de 1976 por el Dr. Richard Goodyear y sus colegas de la Universidad de Panamá y tuvieron una duración de ocho meses. Para tal propósito se establecieron un total de 29 estaciones de colecta, desde la Quebrada Las Mellizas hasta el Río David (ver Lista No. 2 del Apéndice No. 4). Los materiales colectados, peces, crustáceos decápodos y moluscos, fueron capturados, bien con la mano, con redes de mano, redes de 4' x 3' hechas con tela de mosquitero, redes de 10' x 6' con malla de 1/4 de pulgada y en algunas ocasiones se utilizó Rotenona en las colectas. El material colectado se preservó en el

campo en solución de formol al 10-15%. Además del material colectado, conjuntamente con las muestras se tomaron diversos parámetros físico-químicos como T° en C°, ph, Oxígeno disuelto y dureza. (Los resultados de estas mediciones por estación aparecen en los Cuadros No. 2 y 3 del Apéndice No. 4).

En la lista No. 1 del Apéndice No. 4 se da la identificación de los moluscos, crustáceos decápodos y peces colectados o conocidos en la cuenca del Río Chiriquí. Los resultados indican que se colectaron un total de cinco especies de moluscos, pertenecientes a dos órdenes y cinco familias (Orden Pelecypoda, familia Arcidae y Orden Gasteropoda, familias Neritidae, Pilidae, Thiaridae y Helminthoglyptidae); 10 especies de crustáceos decápodos pertenecientes a dos órdenes y cuatro familias (Orden Natantia, familias Palaemonidae y Atyidae y Orden Reptantia, familias Ocypodidae y Pseudothelphusidae); y 34 especies de peces distribuidos de la siguiente forma: Peces primarios (aquellos que viven y se reproducen en agua dulce), 11 especies pertenecientes a las familias Curimatidae (Sardinas), Characidae (Sardinas y Sábalos), Erythrinidae (Peje-perro), Pimelodidae (Barbudos), Trichomycteridae y Loricariidae (Chupapiedra); Peces secundarios (aquellos que viven y se reproducen principalmente en agua dulce, pero que pueden vivir en estuarios o en el mar), 11 especies pertenecientes a cuatro familias: Cyprinodontidae, Poeciliidae ("Parivivos"), Cichlidae ("Chogorros") y Synbranchidae ("Culebra de Agua"); y peces periferales (son principalmente marinos que suben los ríos, incluyendo aquellos que tienen que regresar al mar para reproducirse y los que se han adaptado para reproducirse en agua dulce), 12 especies correspondientes a las familias Pristidae (Pez Espada), Engraulidae (Anchovetas), Syngnathidae (Culebra de Agua), Mugilidae (Sardinas), Gobiidae (Guavinas) y Soleidae (Lenguado). De estas especies no se pudo identificar una especie de anchovetas y dos de guavinas.

En las subdivisiones Parte II y Parte III del Apéndice No. 4 se presenta una lista anotada de los peces y los moluscos y crustáceos decápodos respectivamente. En el mismo apéndice, en la Lista No. 3, se indican las diversas especies de peces, moluscos y crustáceos decápodos colectados por estación.

Los resultados obtenidos en los estudios ictiológicos indican que la temperatura mostró la mayor variación entre los parámetros medidos y además es el único factor que juega un papel limitante en la distribución de los peces en la Cuenca del Río Chiriquí.

Los muestreos indicaron la presencia de peces a todo lo largo del río bajo estudio, desde Quebrada Las Mellizas hasta Puerto Palma Real cerca del estuario del Río Chiriquí.

Los resultados más salientes nos indican que la única especie de pez que se encontró en el área donde se va a formar el Lago Fortuna fue la especie conocida de "Parivivo" (**Brachyrhaphis terrabensis**, familia Poeciliidae), que se alimenta de larvas acuáticas de insectos.

Los análisis para determinar la abundancia relativa de cada una de las especies colectadas indica un grado de variabilidad entre las mismas; sin embargo, mediante estos análisis se pudo determinar que los peces más abundantes fueron los "Parivivos (familia Poeciliidae) seguido por los characidos (familia Characidae) y un cichlido (familia Cichlidae). Para mayor información en este sentido, ver Cuadro No. 5 del Apéndice No. 4

Información adicional acerca de la abundancia, distribución y diversidad en la cuenca de los peces, moluscos y crustáceos decápodos se puede encontrar en las partes II, III y V del Apéndice No. 4.

3.2 El Medio Ambiente Humano

3.2.1 Descripción del Area del Proyecto

El área del Proyecto Hidroeléctrico Fortuna comprende parte de los distritos de Gualaca y San Lorenzo, ambos en la Provincia de Chiriquí y abarca una extensión de unos 190.88 km^2.

Del distrito de Gualaca incluye parte del corregimiento de Hornito y del distrito de San Lorenzo parte del corregimiento Emplanada de Chorcha (ver Mapa de la Región, Apéndice No. 5). La Ley No. 18 del 9 de abril de 1976 describe los límites del área de interés del Proyecto Fortuna.

El área del Proyecto incluye el 2% de la superficie y el 0.4% de la población de la Provincia de Chiriquí.

El área total del proyecto se divide en tres (3) áreas específicas:

A. **Area de Embalse**

Que comprenderá el "Valle de la Sierpe" con una superficie de 10.5 Km^2 en su segunda etapa.

B. **Area de Protección y Manejo**

Comprende 180.38 Km^2 de bosques y está delimitado por la Ley 18 del 9 de abril de 1976

C. **Area de estructuras principales**

Comprende las siguientes obras:

a) **Casa de Máquinas**

Ubicada al sur del Sitio de Presa y comprenderá 1 hectárea.

b) **Cámara de Compensación**

Ubicada al Sur del Sitio de Presa.

c) **Túnel de Acceso a Casa de Máquinas**

Ubicada su entrada al oeste de la Casa de Máquinas.

d) **Portal de Salida del Túnel de Evacuación de agua**

Sobre la Quebrada Buenos Aires y Barrigón en las cercanías de Gualaca al sur del área de protección.

3.2.2 Las poblaciones humanas y sus recursos

3.2.2.1 Características socio-económicas

3.2.2.1.1 Social

I. Características de la Comunidad

A. Población total del Proyecto

Para la determinación de las características demográficas del área del Proyecto se consideraron los datos obtenidos a través de la Encuesta Socio-Económica Especial realizada en las áreas de embalse, protección y estructuras principales del Proyecto Fortuna y el estudio de reconocimiento de campo realizado en las mismas áreas.

La población total del área del Proyecto (529 habitantes) está dispersa en toda la zona occidental del Proyecto, no detectándose núcleos de población en la zona oriental bacia el Cerro Chorcha, en el corregimiento de Emplanada de Chorcha, distrito de San Lorenzo. Del total de habitantes, 155 residen permanentemente en las distintas áreas y 374 son considerados como población potencial por mantener explotaciones en el área.

B. Población por Area Específica

a) **Area de Embalse**

El 12% de la población total y el 15% de los productores mantienen predios en el área de embalse. Sólo tres productores y 15 personas, que representan el 17% y el 24% de los productores y la población con intereses en el área del embalse, residen permanentemente en el área.

La población residente, 15 personas, se encuentra agrupada en tres familias, con tiempos de residir en el área que van de 4 a 23 años con un promedio de 11 años de residencia permanente.

b) **Area de Protección**

Comprende las siguientes zonas: Río Hornito, La Mina, Guayabo Negro, Cerro Piloto, La Sierrita, Cerro Pata de Macho, Fortuna, Bajo León, El Cedro y Cerro Pinola.

El 79% del total de productores del área del Proyecto se ubican en el área de protección. La población total es de 431 personas, que representan el 81%. Sólo 27 productores y 133 personas, que representan el 29% y el 31% de los productores y la población con intereses en el área de protección, residen permanentemente en el área.

c) **Areas de las Estructuras Principales**

Las parcelas sobre las que se han trazado las principales estructuras fueron identificadas de acuerdo al alineamiento de los túneles en julio de 1976.

(i) **Casa de Máquinas**

Debido a que es una estructura subterránea, se parte del criterio de que la superficie afectada es mínima y se tomarán las medidas para evitar construcciones u ocupaciones de la superficie directamente encima de la estructura, lo que obligará a la indemnización de la tierra afectada sólo por razones de seguridad. La propiedad pertenece a un solo productor con 11 personas en su familia, con residencia permanente en Chiriquicito. El predio tiene una extensión de 50 hectáreas sembradas de pasto.

(ii) **Cámara de Compensación**

El predio bajo el cual se proyecta construir esta estructura pertenece a dos productores (hermanos) con ocho miembros en la familia y una extensión de 24 hectáres.

(iii) **Túnel de Acceso a la Casa de Máquinas (Portal de Entrada)**

Pertenece a un solo productor, pero una ligera desviación en el trazado del túnel afectará a sus colindantes. La población potencial es de 9 personas.

(iv) **Portal de Salida del Túnel de Evacuación de aguas (Quebrada Barrigón)**

De acuerdo con los técnicos del IRHE, el volumen de agua que se verterá no es lo suficientemente grande como para provocar la inundación de los predios alrededor de las Quebradas Barrigón y Buenos Aires. Sólo tres productores, con una población de siete personas, podrían ser afectadas si se toma la decisión de enderezar los cursos de las quebradas. Las viviendas se encuentran a distancias que fluctúan de 50 a 150 metros del actual cauce.

Del total de 112 productores que mantienen explotaciones en el área, delimitada por la ley, sólo 33 residen permanentemente con sus familias, y de éstos únicamente tres en el área de embalse, 27 produc-

tores residen en el área de protección y tres en el área de las estructuras principales. Los 86 productores restantes residen eventualmente, por períodos que van desde dos días hasta una semana, realizando labores específicas en sus parcelas.

C. Población por Sexo y Edad

La distribución de la población en el área, según grupo de edad y sexo, indica que el 62% son varones y el 30% mujeres.

Se nota una tendencia fuerte de mayor cantidad de hombres que de mujeres en cuanto a la población residente se refiere, ya que las mujeres al llegar a cierta edad, emigran a zonas urbanas en busca de trabajo doméstico. La edad mediana para los hombres es 32.4 y para las mujeres de 17.2. Se estima que el 62% de la población de 15 a 69 años es económicamente activa.

D. Composición Familiar

El tamaño promedio de la familia es de aproximadamente cinco miembros (4.7) para la población residente, y 4.4 para la población total.

E. Población por Tipo de Actividad

En el área existen 77 productores dedicados a la ganadería de ceba en diferentes magnitudes y 42 dedicados a actividades agrícolas de subsistencia.

F. Características de la Vivienda

La mayoría de las viviendas existentes en el área están construidas con madera en las paredes, techo de zinc y pisos de madera y tierra.

Existen 71 unidades de vivienda en el área con un total estimado de 1,914.87 m^2 de construcción. Del total de viviendas, el 63% tiene piso de tierra y el 34% piso de madera aserrada de la región.

Setenta viviendas poseen techo de zinc y sólo una techo de penca. El 59% tienen pared de madera aserrada, 17% de zinc y 20% de madera redonda; 4% no tiene pared. Para estimar el avalúo se tomó en cuenta el estado de la estructura, la existencia de los componentes y el estimado del metro cuadrado de construcción por tipo de madera. En su mayoría son viviendas rústicas, con materiales de buena calidad.

G. Infraestructuras y Servicios en el Area del Proyecto

a) **Carreteras**

El área del Proyecto está conectada con el resto de la provincia esencialmente por dos caminos de herradura. El de mayor volumen

de tránsito es el que va desde Los Planes-Mina-Río Hornito hasta la confluencia con el Río Chiriquí, utilizado por los moradores residentes en el área de Río Hornito y por ganaderos que se dedican a la ceba. El otro camino principal une al Campamento del IRHE (Sitio de Presa) con las comunidades de Fortuna y Soledad.

En la actualidad la situación del acceso se está resolviendo a medida que avanza la construcción de las carreteras del Proyecto. Las carreteras de acceso al Portal de Salida (Quebrada Barrigón) y a la "Casa de Máquinas" ya están construidas, y la que va al Sitio de Presa está proyectada su construcción para principios de 1977.

La carretera que une el complejo hidroeléctrico de Estrella-Los Valles y Quebrada Mariposa, facilitará el acceso al Area de Protección por el Oeste; además, con la construcción de la carretera transístmica Chiriquí-Bocas del Toro, de seguir el actual trazado de la "Trocha 3 de Noviembre", facilitará el acceso al área, pero permitirá así mismo la invasión del Area de Protección del Proyecto Hidroeléctrico de Fortuna.

b) **Servicios de Agua Potable**

En el Area de Protección sólo existe una comunidad con servicios de agua potable: La Mina, administrada por el Comité de Salud y el Ministerio de Salud.

H. Capacitación y Asistencia Técnica

Dentro del área, especialmente La Mina y los poblados adyacentes al Area de Protección, se encuentran trabajando las instituciones públicas y se nota muy poca actividad de las privadas, ya que se hacen más que todo a nivel personal y no comunal.

a) **El Ministerio de Educación**

Mantiene escuelas en La Mina y Fortuna, las dos comunidades más cercanas al Area de Protección. Ya se ha iniciado la alfabetización de adultos.

b) **Ministerio de Salud**

El Ministerio de Salud está estableciendo acueductos rurales y huertos comunitarios.Tiene asignado un Ingeniero Agrónomo para la asistencia a los comités de salud. Hay visitas periódicas de médicos y odontólogos.

c) **Ministerio de Desarrollo Agropecuario**

El MIDA, a través del RENARE, mantiene dos inspectores forestales, los cuales son financiados por el IRHE, y ha iniciado la formulación de un plan cafetalero en la zona de La Mina, Lavadero, Chiriquicito y Las Marías.

I. Organización Política y Social

a) Instituciones del Gobierno Local

Existen tres juntas locales organizadas en las zonas aledañas al Area del Proyecto: La Mina, Chiriquicito y Fortuna. Para los fines del programa de reubicación y Protección de la Zona, las Juntas Comunales y Locales quedan facultadas por la ley para participar activa y directamente en todo programa (1).

(i) Las Juntas Locales

Existen en la comunidad de La Mina, Chiriquicito, Soledad, Fortuna y Paja de Sombrero.

(ii) Comité de Salud

Existen en La Mina y Fortuna Comités de Salud con el fin de proveer agua potable a través de acueductos rurales y para la formación de huertos comunales.

b) Liderazgo Formal e Informal

(i) Liderazgo Formal

Es la influencia que se deriva de los derechos asociados a un cargo, ejemplo: el liderazgo de los Representantes de Corregimiento, corregidores, regidores y maestros, quienes bajo ciertas circunstancias tienen derecho y autoridad para influir en las acciones de otras personas. Existe este tipo de liderazgo en el área y está muy aferrado a las actuaciones de la población.

(ii) Liderazgo Informal

Existen líderes informales que lo son por las siguientes características:

Por su poder adquisitivo (fluidez económica)
Por su edad
Por su capacidad de trabajo
Por el parentesco
Por su nivel cultural

Para los fines del programa es importante contar con ambos tipos de líderes.

c) Movimiento Familiar Cristiano

La Iglesia ha emprendido la formación de agrupaciones con el fin de vincular la familia a las actividades de la Iglesia.

J. Enfermedades Infecciosas del Hombre y los Animales

Durante el período comprendido entre febrero y octubre de 1976, se capturó en Fortuna una variedad de vertebrados silvestres

(1) Ley No. 105. El Consejo Nacional de Legislación. Capítulo I.

con el objeto de establecer la presencia de microorganismos patógenos, tales como virus, bacterias y hemoparásitos que afectan al hombre y los animales. Se obtuvieron de los animales muestras de sangre y de órganos internos para estudios de hemoparásitos. Estas muestras fueron distribuidas entre los científicos del Laboratorio Conmemorativo Gorgas, que se dedican a las investigaciones virológicas, parasitológicas, bacteriológicas y clínicas.

También fueron tomadas muestras sanguíneas de 179 personas para realizar estudios sobre arbovirus y para la comprobación de hemoparásitos. Además, se realizaron estudios y observaciones para determinar la presencia de vectores de enfermedades en el área. Unos 3,592 especímenes de artrópodos fueron procesados para las pruebas de aislamiento de virus.

A continuación se presenta un resumen de las observaciones clínicas y otros resultados perseguidos al investigar la presencia de enfermedades infecciosas.

a) **Enfermedades Arbovirales**

Se analizó y procesó un total de 300 sueros de animales y 179 sueros humanos, con el fin de comprobar la presencia de anticuerpos neutralizantes de una serie de arbovirus que causan enfermedades humanas en Panamá. Estos sueros fueron probados con los siguientes arbovirus: Estomatitis Vesicular (de los tipos de Indiana y Nueva Jersey), Encefalitis Equina Venezolana (VEE), Punta Toro (P. Toro), Encefalitis de San Luis (SLE) y Encefalitis Equina del Este (EEE).

La siguiente exposición comprende algunas enfermedades infecciosas importantes que se sospechaba existían en Fortuna.

(i) **Encefalitis Equina Venezolana (VEE)**

Un total de 179 sueros humanos fueron empleados para comprobar anticuerpos neutralizantes específicos del virus de la VEE. 160 de estos sueros fueron colectados río abajo en el área de la presa, y 19 del área del embalse (ver Cuadro No. 1, Apéndice No. 6). De las personas provenientes del primer sector mencionado, cuatro (3%) mostraron una reacción positiva. Todas estas personas positivas estaban en la categoría de edad de 20 años o más. De las 19 personas del área del embalse, ninguna mostró anticuerpos de la VEE.

De los sueros de los trescientos animales del área del embalse, sometidos a la misma prueba, únicamente dos señalaron una reacción positiva. Ambos sueros procedían de aves y representaron el 1% de los sueros avícolas probados (ver Cuadro No. 2, Apéndice No. 6). Estos sueros procedieron de las especies **Myarchus tuberculifer** (Cabe-

zota Gorranegra) y **Catharus fuscater** (Chepito Apizarrado). El virus de la VEE no fue aislado de los 3,592 artrópodos procesados.

La información presentada indica una ausencia completa de actividad de la VEE en la cuenca superior del Río Chiriquí, por lo menos río arriba desde Gualaca. Las cuatro pruebas positivas entre los residentes del área de la parte baja del río, se presentaron en adultos mayores de 20 años de edad. Estas personas pudieron haberse infectado al visitar el área endémica. De las dos especies avícolas encontradas positivas con anticuerpos de la VEE, una de ellas **Myarchus tuberculifer**, pertenece a un género con marcados hábitos migratorios. Esto establece la posibilidad de que el ejemplar positivo no tenga una residencia permanente en el área y pueda haberse infectado en otro lugar. Las investigaciones anteriores, realizadas por el Laboratorio Conmemorativo Gorgas en la Provincia de Chiriquí, acusaron resultados negativos en todos los caballos procedentes del distrito de Gualaca.

(ii) **Punta Toro**

Este virus ha sido aislado de dos personas enfermas; el primer aislamiento tuvo lugar en los Estados Unidos de Norteamérica, y proviene de un soldado norteamericano que se enfermó inmediatamente después de regresar de ejercicios militares en una de las instalaciones militares en la Zona del Canal. El segundo aislamiento procedió de un científico del Laboratorio Conmemorativo Gorgas, que participó en una expedición científica en las Alturas de Nique (a 4,500 pies de altura), en el rincón sur occidental de la provincia de Darién. Dicha persona padeció de una enfermedad febril de corta duración y se le extrajo sangre unas pocas horas después de haberse manifestado el ataque de fiebre. El suero fue separado en el campo, luego congelado en nitrógeno líquido y procesado para el aislamiento de virus cerca de una semana más tarde. También se han obtenido aislamientos de este virus de chitras (**Lutzomyia**).

Anticuerpos de este virus prevalecieron en sueros colectados en ambas áreas de Fortuna, principalmente en el lugar de embalse, donde 8 de 19 sueros (42%) resultaron positivos (ver Cuadro No. 1, Apéndice No. 6). En el área baja del río (en el mismo cuadro), únicamente 15 de 160 sueros mostraron anticuerpos (9%), tres en personas menores de 20 años y 10 en personas mayores de 20 años.

Entre los animales capturados en el área del embalse (ver Cuadro No. 2, Apéndice No. 6), cinco de 300 (1 roedor, 1 murciélago, 2 aves y 1 marsupial), o sea el 2%, tuvieron anticuerpos específicos neutralizantes del virus P. Toro. No se llegó a aislar virus de 62 vertebrados silvestres y 3,592 artrópodos investigados.

El alto grado de anticuerpos encontrados en personas de todas las edades en el área de embalse, parece indicar que el virus P. Toro es endémico en esa área. El hecho de que pocos animales investigados resultaron positivos, parece indicar que dicho lote no incluyó hospederos vertebrados naturales del virus o incluyó pocos especímenes de ellos.

Tanto el bajo grado de anticuerpos presentes en el grupo de menores de 20 años de edad, provenientes del curso bajo del río inferior a la presa, como los grados moderados presentes en aquellos superiores a los 20 años de edad, parecen sustentar la conclusión de que hay poca o no existe ninguna actividad del virus en el área inferior a la presa, y que la infección es adquirida durante incursiones a la vertiente superior del río Chiriquí.

(iii) **Encefalitis de San Luis** (SLE)

Este virus es responsable de brotes urbanos de encefalitis en Norte América y afecta principalmente a individuos muy jóvenes o muy viejos. El virus es transmitido por mosquitos, y se sospecha que las aves constituyen los hospederos principales. Sin embargo, perezosos y monos han sido encontrados con un alto grado de anticuerpos en Panamá.

El virus fue aislado por primera vez, en Panamá, en el Laboratorio Conmemorativo Gorgas, de la sangre de dos trabajadores de campo levemente enfermos, que adquirieron la enfermedad en la selva. A pesar de esto no se han registrado en Panamá brotes urbanos y las investigaciones serológicas realizadas por el Laboratorio Conmemorativo Gorgas parecen mostrar que los habitantes de las ciudades en este país no se infectan con frecuencia. Hasta la fecha en que se redacta este informe, en Panamá se ha aislado el virus de la SLE de seres humanos, aves y mosquitos silvestres.

El material aislado hasta la fecha ha provenido de las provincias de Panamá y Darién y de la Zona del Canal.

De las muestras de sangre humana, un 3% obtenidas debajo del área del sitio de presa en Fortuna y un 5% en el área del embalse, tuvieron anticuerpos neutralizantes de SLE. Todas estas muestras fueron de personas mayores de 20 años de edad (ver el Cuadro No. 1 Apéndice No. 6). De un total de 300 animales silvestres, únicamente siete (un 2%) también mostraron anticuerpos y las muestras positivas comprendieron dos de roedores, dos de murciélagos y dos de aves. No se aisló el virus de la SLE de la sangre y órganos de otros 62 vertebrados silvestres o de 3,592 artrópodos procesados.

Las tasas bajas de anticuerpos en personas del área de Fortuna, particularmente en personas menores de 20 años de edad, así como también en vertebrados silvestres, parecen negar la presencia de actividad viral de la SLE en el área de Fortuna. Es posible que la presencia de anticuerpos en roedores y murciélagos sea el resultado de una infección debida a otros Flavivirus íntimamente relacionados con la SLE, o de una infección con dos o más Flavivirus distintos al virus de la SLE. La tasa baja de anticuerpos presentes en aves adultas no tiene significado epidemiológico, ya que la infección puede haber sido adquirida en otro lugar.

(iv) **La Encefalitis Equina del Este** (EEE)

Esta enfermedad es propia de equinos y seres humanos y se encuentra ampliamente distribuida en Norte y Sur América.

El virus pertenece a la categoría de los Alphavirus y es transmitido por mosquitos. Hay dos cepas diferentes de este virus: una se encuentra en Norte América y la otra pertenece a Sur América. En Panamá sólo se ha aislado la cepa de Sur América. En este país se han presentado brotes severos en caballos a intervalos de siete u ocho años. Durante el brote de 1947, se considera que el virus mató cerca del 80% de todos los equinos de la Península de Azuero. En Panamá se ha aislado el virus de cerebros de caballos muertos y de mosquitos. La enfermedad debida al virus de la EEE no ha sido todavía demostrada en Panamá en seres humanos, y los patrones serológicos obtenidos por investigaciones del Laboratorio Conmemorativo Gorgas durante el último brote (1973), parecen indicar que aun en el clímax de un brote en equinos, los seres humanos no son afectados.

Los sueros obtenidos de 179 personas y 300 vertebrados silvestres en el área de Fortuna no mostraron anticuerpos del virus de la EEE. Tampoco pudo aislarse el virus de tejidos de vertebrados silvestres y mosquitos.

(v) **Estomatitis Vesicular** (VSV)

Esta es una enfermedad viral aguda propia de animales de pezuñas hendidas y del hombre. Se encuentra muy distribuida en Norte y Centro América, pero no se ha registrado en Sur América. Generalmente, es una enfermedad benigna, rara vez fatal, de tipo febril y que produce vesículas en los labios y en la boca de los animales infectados.

Los agentes etiológicos son dos tipos diferentes de virus, (pertenecientes a la categoría de los Rhabdovirus) conocidos como los tipos de Nueva Jersey e Indiana. Ambos tipos son encontrados juntos a través de la distribución de la enfermedad.

Una amplia evidencia epidemiológica señala una transmisión de animal a animal de la cepa de Nueva Jersey, la cual no parece tener un ciclo feral. Por otro lado, el virus de Indiana no parece ser generalmente transmitido por contacto. Una alta tasa de anticuerpos ha sido registrada de mamíferos silvestres arborícolas en la densa selva primaria, lo cual sugiere un ciclo feral de transmisión. El virus ha sido aislado con cierta frecuencia de chitras capturadas en la selva y raras veces de mosquitos. Sin embargo, resultados de trabajo experimentales parecen descartar la transmisión por insectos hematófagos.

El hecho de que el virus de Indiana esté morfológica y biológicamente muy relacionado con algunos Rhabdovirus de plantas transmitidos por insectos no hematófagos, ha provocado varias hipótesis que implican plantas e insectos en la transmisión natural del virus. Sin embargo, todavía se requiere la evidencia experimental.

Tanto el virus de Nueva Jersey como el de Indiana están presentes en Fortuna. La evidencia serológica (Apéndice No. 6, Cuadro No. 1) indica que las infecciones humanas por la Estomatitis Vesicular son prevalentes a través del área del Proyecto Hidroeléctrico, y que las infeciones del virus de Nueva Jersey parecen ser más frecuentes debajo del sitio de la futura presa, mientras que tasas más altas de anticuerpos del virus de Indiana aparecen en muestras del área de embalse. Esta distribución de los virus en Fortuna está de acuerdo con la teoría de un ciclo feral en la transmisión del virus de Indiana. Mientras que las tasas de anticuerpos para estos virus fueron bajas en los vertebrados silvestres (7%), debiera hacerse la salvedad de que las muestras investigadas incluyen muy pocos mamíferos arborícolas, que son los que nuevamente muestran mayores tasas de anticuerpos de Indiana en otros lugares de Panamá.

Aunque no se investigó con suero de ganado, los resultados obtenidos con los sueros humanos permiten sospechar que las infecciones de ambos virus de la Estomatitis Vesicular están muy distribuidos entre el ganado de Fortuna.

En vista de que la Estomatitis Vesicular es una enfermedad leve, y de que no existen métodos apropiados para controlarla, no se recomienda nada para proteger las personas y el ganado de dicha enfermedad. Debido a que los síntomas de la Estomatitis Vesicular son muy similares a los de la Fiebre Aftosa en el ganado, si se notan brotes de la enfermedad vesicular, en el ganado, debe informarse inmediatamente a las autoridades veterinarias para que se obtengan muestras patológicas que permitan un diagnóstico preciso en un laboratorio de virus.

b) **Enfermedades Parasitarias.**

i) **Malaria Humana**

Es una enfermedad causada por parásitos sanguíneos del género **Plasmodium**, los cuales son transmitidos a los seres humanos por mosquitos del género **Anopheles.**

La malaria es una de las causas más importantes de muerte y morbilidad en la República. Sin embargo, desde 1946, cuando comenzaron los riegos intradomiciliarios de DDT en las casas, como parte de los programas antimaláricos, la enfermedad ha disminuido considerablemente a lo largo del país. Hoy únicamente subsisten pequeños focos endémicos en la República. Uno de ellos está localizado en la Provincia de Chiriquí, cerca de la frontera con Costa Rica. Casualmente, un brote de malaria que surgió este año al otro lado de la frontera, ha hecho temer a las autoridades locales de salud que dicho brote se extenderá a las tierras bajas de Chiriquí. Sin embargo, a pesar de que la endemicidad de malaria fue muy alta en esta provincia, las comunidades situadas por encima de los 1,000 metros, como Boquete y Caldera, tuvieron una tasa de infección baja. Por consiguiente, a menos que un nuevo vector, como el **Anopheles darlingi**, sea introducido en el país, hay poca probabilidad de que la malaria se convierta en un problema de salud pública en el área de Fortuna.

(ii) **Enfermedad de Chagas**

Esta es una enfermedad crónica, con una fase aguda, causada por un hemollagelado, el **Trypanosoma cruzi.** Este parásito tiene dos fases, una fase sanguínea con flagelados móviles y una fase en los tejidos, con los llamados cuerpos de Leishman-Donovan, los cuales se desarrollan en nidos de parásitos en varios tejidos, principalmente en el miocardio y en el tejido nervioso. En Panamá, la fase en los tejidos se presenta exclusivamente en las fibras musculares del corazón. La invasión masiva de los parásitos, con su secuela de reacciones inflamatorias y respuestas inmunopatológicas, causa destrucción en las fibras musculares cardíacas, particularmente en el ápice del corazón, el cual constituye el área más afectada en Panamá. De acuerdo con el grado de invasión del corazón por los parásitos, la insuficiencia cardíaca puede manifestarse con un crecimiento apreciable del corazón, y, en ciertos casos, fallo cardíaco congestivo y muerte. Como resultado del daño causado a las fibras musculares apicales, puede desarrollarse un aneurisma en el ápice. Estos aneurismas rara vez se abren.

En Panamá, el parásito se encuentra únicamente en la sangre periférica del hombre durante la fase aguda de la enfermedad, la

cual es de corta duración. Por consiguiente, el diagnostico de casos crónicos depende de las pruebas de laboratorio. Las pruebas que se usan más comunmente son la de fijación de complemento y la prueba de Inmunolluorescencia indirecta.

El agente etiológico de la enfermedad de Chagas, el **T. Cruzi**, se **encuentra naturalmente en una amplia variedad** de animales silvestres y domésticos, incluyendo perros, armadillos, roedores silvestres y domésticos, marsupiales, monos, carnívoros y murciélagos. El parásito es transmitido por chinches de la familia Reduviidae, subfamilia Triatominae. En Panamá existen nueve especies de triatominos: **Rhodnius pallescens, Cavernicola pilosa, Eratyrus cuspidatus, Panstrongylus geniculatus, P. rufotuberculatus, P. humeralis, Triatoma dispar, T. Dimidiata** y **Belminus esp.** Todos ellos, excepto la especie de **Belminus**, han sido encontradas infectadas naturalmente con el **T. cruzi**, y estas ocho especies juegan un papel más o menos importante en mantener el ciclo silvestre del parásito. Los chinches se infectan al ingerir sangre de animales infectados. Los parásitos se multiplican y desarrollan en el intestino posterior del insecto, y la infección del huésped ocurre cuando las formas metacíclicas del parásito, las cuales salen en las heces del insecto, se ponen en contacto con la mucosa o con cortadas abiertas o raspaduras en la piel. La infección no se produce por picada del chinche. Los únicos triatomíneos envueltos en la transmisión activa de la enfermedad al hombre en Panamá son: el **Rhodnius pallescens** de la parte central de Panamá y el **Triatoma dimidiata** en Chiriquí. Ambos son insectos silvestres que se convierten en domiciliarios bajo ciertas condiciones.

El único triatomino que ha sido encontrado en Fortuna hasta ahora (ver 3.1.2.2.1 del informe), es el **T. dispar**, el cual es un chinche silvestre normalmente arborícola, pero que puede bajar al suelo en áreas despejadas de la selva y entrar en las casas de los seres humanos atraídos por la luz. Cuatro de los ocho chinches colectados en el área de la represa en Fortuna fueron encontrados infectados con el **T. cruzi**, y la especie es posible que podría, ocasionalmente, transmitir la enfermedad al hombre durante los primeros estados de colonización de las áreas superiores a los 800 metros en Fortuna.

La especie **T. dimidiata** es el único vector en el pequeño foco endémico de la enfermedad de Chagas en el distrito de Boquete, no lejos de Fortuna. Es concebible que este chinche pueda establecerse en el área río abajo del sitio de presa, entre los 600 a 1,0000 metros de altura, donde las condiciones ecológicas parecen favorables.

En la encuesta serológica que comprendió 160 personas, desde los 6 a los 60 años, actuales residentes de áreas situadas por debajo y hacia arriba de la presa, no presentaron sujetos positivos a las pruebas de fijación de complemento ante 20 reactivos anticomplementarios. El examen de los frotis directos de sangre de 190 mamíferos silvestres pertenecientes a 18 géneros y 25 especies de vertebrados silvestres, revelaron tres infecciones aparentemente causadas por el **T. cruzi** en murciélagos del género **Carollia.**

La evidencia actual indica una transmisión activa del **T. cruzi** por el **T. dispar** a los mamíferos en la selva río arriba del sitio de presa. Sin embargo, no se registraron infecciones humanas en la parte superior o inferior al sitio de presa.

Hay poca probabilidad de que en el futuro la enfermedad de Chagas pueda convertirse en un riesgo de salud en la parte superior del sito de presa por la ausencia de vectores domésticos de la enfermedad. En las regiones inferiores al sitio de presa existe la posibilidad de la introducción de poblaciones domésticas de **Triatoma dimidiata** y el establecimiento de un foco endémico de la enfermedad de Chagas. La medida adecuada para prevenir este problema sería la construcción de viviendas con paredes y pisos de concreto y techos de hierro galvanizado, además de la protección de puertas y ventanas con mallas de alambre, ya que la alta densidad de chinches depende de la existencia de construcciones defectuosas de madera o de barro, con abundantes grietas húmedas y oscuras que son preferidas por estos chinches.

(iii) **Leishmaniasis Cutánea**

Esta es una enfermedad que afecta al hombre, al perro y a ciertos animales silvestres, y es causada por un estado amastigoto de varias especies de flagelados del género **Leishmania.**

En Panamá se conoce localmente como "picada de bejuco". La enfermedad se caracteriza en el hombre, el perro y algunos animales silvestres por la formación de una úlcera y otro tipo de lesión de la piel en el sitio de ingreso al cuerpo, la cual toma diferentes formas de acuerdo con la especie o la cepa de parásito y las reacciones inmunopatológicas del huésped. En el hombre la lesión no es generalmente autolimitante, y a menos que las lesiones se traten debidamente, persistirán por largo tiempo, y serán infectadas secundariamente por bacterias y/u hongos, constituyéndose en lesiones muy serias y de mal cariz. Una vez que se ha establecido, el parásito tiende a producir metástasis a través del sistema linfático, y, en un porcentaje variable de casos, se manifestará en una lesión de la región nasofaringeal, a veces veinte o más años después

de la infección inicial. Esta manifestación metastásica se conoce indistintamente como "leishmaniasis muco-cutánea" o "Espundia". Este tipo de enfermedad está caracterizada por una úlcera de desarrollo lento y persistente de la mucosa nasal y de la faringe, la cual puede extenderse a la región del labio superior. Hay considerable destrucción de tejidos, que generalmente incluye el septo nasal y a veces la epiglotis. La nariz se desploma, se aplasta y se explaya. La voz del paciente se torna áspera y ronca. En este estado la enfermedad puede ser confundida con ciertos tipos de lepra.

El parásito es transmitido por la picada de varias especies de chitras y en algunos huéspedes naturales, como los perezosos, es un verdadero comensal y no produce ninguna reacción adversa a estos animales. Algunas de las especies más importantes que están envueltas en la transmisión de la enfermedad en Panamá son: **Lutzomyia trapidoi, L. sanguinaria, L. ylephiletor, L. gomezi y L. panamensis.** En este país, la enfermedad es típicamente una zoonosis y una enfermedad de zapadores y cazadores que entran en la selva o la perturban al realizar varias actividades. Hay un número de mamíferos selváticos que actúan como una fuente del parásito para las chitras: sin embargo, probablemente los perezosos son los huéspedes naturales más importantes. En ocasiones, los perros se infectan durante incursiones en la selva y pueden actuar como fuentes de infección al hombre en ambientes rurales peridomésticos.

En Fortuna se examinaron cuidadosamente cerca de 200 personas del área del futuro embalse y de la parte de la presa, con el objeto de localizar lesiones abiertas o cicatrizadas; pero los resultados fueron negativos. Las preguntas formuladas a las personas del área referentes a la presencia de la "picada de bejuco" no aclararon ninguna respuesta positiva o algún conocimiento de la enfermedad Por consiguiente, se presume que la enfermedad no está presente en la selva de Fortuna, a pesar de la presencia de huéspedes apropiados (los perezosos de dos y tres dedos) y los vectores (**L. sanguinaria**). La razón de la ausencia de la enfermedad puede ser la baja densidad de vectores. Sin embargo, en vista de estos hechos, los médicos a cargo de la salud de los trabajadores del complejo hidroeléctrico deberán ser advertidos para detectar cualquier posible brote de la enfermedad. El tratamiento de la leishmaniasis cutánea consiste en inyecciones intramusculares diarias de compuestos de antimonio, particularmente el Glucantime por un período de dos semanas. La enfermedad se atiende mejor bajo los cuidados hospitalarios.

(iv) **Oncocercosis**

Esta enfermedad se conoce también como la "ceguera del río" y es causada por el gusano filárido **Onchocerca volvulus.** Los gusanos adultos viven en nódulos debajo de la piel, y las microfilarias emigran por la región subcutánea. A media que viajan a través del ojo, causan daños a la córnea que pueden conducir a una ceguera total. La enfermedad es transmitida por "mosquitas rodadoras" de la familia Simuliidae, las cuales son discutidos ampliamente en otra sección de este informe. La Oncocercosis es una enfermedad nativa del Africa Occidental, donde es una seria amenaza para el desarrollo de las cuencas de los ríos, tales como el Río Volta. Fue introducida al Hemisferio Occidental durante el tráfico de esclavos, y se ha establecido muy localmente en el sur de Méjico, Guatemala, Colombia, Venezuela y posiblemente en el Brasil y Guyana. No se conoce esta enfermedad en Panamá, pero existen vectores apropiados en Fortuna. Por esta razón, los médicos deben estar alertas para descubrirla, ya que puede ser introducida en el área por trabajadores inmigrantes. La única prevención efectiva de la enfermedad es por el control de lo vectores, lo cual es una tarea de por sí difícil. Las medidas que deben tomarse son discutidas en otra parte de este informe.

(v) **La Esquistosomiasis de Manson**

Esta es una enfermedad causada por el trematodo llamado **Schistosoma mansoni.** Esta lombriz vive en los capilares mesentéricos. Los huevos son operculados y son depositados en los capilares, de donde emigran a través de las paredes intestinales al lumen y son expulsados en las heces. Su migración causa considerables reacciones inmunopatológicas en el huésped, que resultan en una enfermedad crónica muy debilitante. La historia natural del parásito es sumamente compleja. Los huevos que se escapan con las heces están maduros, y al alcanzar el agua eclosionan, con la liberación de un organismo ciliado que nada libremente, llamado Miracidium. Este organismo nada en el medio, y al encontrar una especie apropiada de caracol, penetra en sus tejidos, donde se desarrolla un complejo proceso de multiplicación. El producto final del proceso es la formación de muchos organismos con colas bifurcadas llamados **cercarias,** las cuales se desprenden del caracol y nadan hasta que encuentran un ser humano. Penetran a través de la piel, pierden sus colas y emigran al sistema circulatorio hasta alcanzar los capilares mesentéricos donde se desarrollan en lombrices adultas.

Esta enfermedad es nativa del Africa, donde es un problema serio de salud pública en el desarrollo de lagos artificiales y cuencas

de los ríos. Fue introducida en las Américas durante los días coloniales, y ocurre en varias islas del Caribe y en tierra firme, desde Venezuela hasta Brasil, donde constituye un problema de salud pública importante, particularmente en vastos proyectos de irrigación y lagos artificiales. Unicamente existe un caracol hospedero importante en el Hemisferio Occidental: la especie **Biomphalaria glabrata.**

La enfermedad no se conoce en Panamá, porque en el país no existe el caracol huésped. La posibilidad de que se establezca en Fortuna es muy remota. Sin embargo, debido al desarrollo de nuevos y extensos lagos artificiales relacionados con proyectos hidroeléctricos, así como proyectos de irrigación en Panamá, la vigilancia epidemiológica en este país es recomendada mediante búsquedas periódicas en sitios apropiados, para detectar la presencia del **Biomphalaria glabrata.**

(iv) **Otras Enfermedades Parasitarias**

Aquellas enfermedades producidas por parásitos intestinales como la **Entamoeba hystolitica, Giardia lamblia, Ascaris lumbricoides, Ancylostoma duodenale, Necator americanus, Trichuris trichiura** y **Enterobius vermicularis** todavía consituyen importantes problemas en algunas áreas rurarles de Panamá. Estos parásitos no se discuten en detalle con relación al Proyecto Fortuna, porque el Ministerio de Salud de Panamá tiene programas bien organizados de salud rural, que contemplan, entre otros objetivos, la prevención de estas enfermedades.

c) **Enfermedades Bacterianas**

i) **Animales Silvestres como Fuentes de Bacterias Entéricas Patógenas**

Investigaciones realizadas por el Laboratorio Conmemorativo Gorgas han demostrado la importancia de los animales silvestres en Panamá como portadores de varios tipos de **Salmonella** patógenos al hombre.

Como una parte del trabajo para determinar la importancia de la vida silvestre como huéspedes de enfermedades zoonóticas en el Area de la represa, se utilizaron hisopos para obtener muestras de contenidos intestinales de los animales silvestres capturados. Estas muestras fueron usadas en estudios bacteriológicos.

De unas 23 aves y 130 mamíferos se obtuvieron muestras que fueron usadas en cultivos para bacterias. Un total de tres especies de mamíferos resultaron positivas (un espécimen de cada especie para la cepa de Salmonella C_1 la cual es patógena para el hombre). Los mamíferos positivos fueron la rata arrocera de garganta blanca,

Oryzomys albigularis, el ratón de patas blancas, **Peromyscus nudipes** y el murciélago **Sturnira ludovici.**

Los resultados indican que el consumo de agua cruda de las quebradas del área, aun en la ausencia de contaminación con desperdicios humanos, constituye un riesgo a la salud en la parte superior de la cuenca del Río Chiriquí. Por esta razón, los trabajadores del IRHE en esta área deben ser advertidos de que no tomen agua que no haya sido adecuadamente tratada.

(ii) **Espiroquetosis**

Aprovechándose las muestras de suero humano obtenidas para varios estudios en distintas áreas de Fortuna, se sometieron 160 de estos sueros a la prueba VDRL. Cuatro de los sueros señalarosn una reacción positiva. Dos de ellos dieron una reacción de 1-dilución, uno de los sueros perteneció a una señora de 50 años de edad, procedente de Bella Vista, y el otro provino de un sujeto de 23 años procedente de Gualaca.

Los otros sueros indicaron reacciones positivas débiles de menos de 1-dilución. Estos consistieron de material de un sujeto masculino de 49 años, procedente de un campo de obreros de caminos, y el otro sujeto, masculino de David.

El bajo porcentaje de positividad en las pruebas de V.R.D.L., aunado al hecho de que estos casos tenían títulos bajos, nos indica que la infección por espiroquetas no debe considerarse como un problema de salud en el área.

3.2.2.1.2 **Economía**

A. Tenencia de la Tierra y Tamaño de las Unidades

a) **Régimen Legal**

Predomina el derecho posesorio, el 8% de los titulares de predios tienen título de propiedad sobre el 31% de la superficie investigada. En su mayoría son predios medianos, con la excepción de aquellos títulos sobre grandes cantidades de tierras incultas. El resto de los titulares de predios se encuentra fundamentalmente asentado en tierras nacionales. Muchos de éstos solicitaron título de propiedad a la Reforma Agraria; pero debido a los planes de Proyecto Hidroeléctrico de Fortuna, que data desde la década del 50, sus solicitudes no fueron gestionadas. Sin embargo, la sola posesión del predio es condición suficiente de tenencia legal, de acuerdo con la legislación vigente.

b) **Magnitud de Tenencia**

En el Cuadro No. 9 del Apéndice No. 5 se presenta la situación del área según magnitud de tenencia.

La información derivada del Cuadro No. 10 del mismo Apéndice, indica que los predios de menos de 10 hectáreas representan el 5% de la superficie del área. Los predios con menos de 100 hectáreas representan el 89% del total y ocupan el 46% del total de la superficie. Mientras que los de más de 100 hectáreas representan el 11% del total de predios y 49% de la superficie total.

En su mayoría, los predios de más de 100 hectáreas no están siendo cultivados, sino que su titulación o su "derecho posesorio" fue producto de la invasión promovida en los años 50, al solicitársele al gobierno la construcción de una carretera hacia el área, ocasionando ésto el acaparamiento de grandes extensiones de tierra.

A los fines del Proyecto, no se presentan dificultades generadas por la tenencia, pues no se detectaron precaristas en tierras privadas.

c) **Uso Actual de la Tierra**

La Encuesta Socio-Económica Especial muestra que existen en el área del Proyecto 179 parcelas agropecuarias y 119 productores, con un promedio de 1.5 parcelas/productor.

El Cuadro No. 2 del Apéndice No. 5 nos muestra el uso de la tierra en el área del Proyecto; en él podemos observar que el 1% de la superficie total está sembrada de cultivos temporales, de los cuales los principales son: maíz, hortalizas, otoe, yuca, etc. El 4% que representan 224.75 has., están sembradas con cultivos permanentes.

El 40% de la superficie está sembrada de pastos. El Cuadro No. 3, Apéndice No. 5, nos muestra la existencia de pastos por especie.

El 85% de la superficie sembrada de pastos corresponde a gramalota, una gramínea local bien adaptada al área.

El Cuadro No. 4 del Apéndice No. 5 nos presenta el uso de la tierra por área específica.

B. **Estructura de la Propiedad**

En la lista a continuación se presenta la estructura de la propiedad en el área del Proyecto.

Propietarios:

Residentes en el Area		
Embalse	3	
Area de Protección	27	
Estructuras Principales	3	
Total de Residentes en el área		33
Propietarios No Residentes		86
Total de Propietarios		119
Superficie total en propiedad		5,696.25

Superficie dedicada a la ganadería		2,256.25
Porcentaje de la superficie en propiedad		40
Superficie dedicada a la agricultura		291.25
Porcentaje de la superficie en propiedad		51
Aprovechamiento de la tierra en propiedad	**Superficie** (has)	Porcentaje de la Superficie total
Cultivos temporales	66.5	1
Cultivos permanentes	224.75	4
Pastos	2,256.25	40
Rastrojos	807.0	14
Bosques	2,341.25	41
Existencia de Animales		
Ganado vacuno (en cabezas)		
Area de embalse	477	
Area de Protección	494	
Estructuras principales	62	
Total Ganado vacuno		1,033
Ganado Porcino		36
Ganado Caballar		81
Area boscosa en propiedad	2,341.75 has.	
Porcentaje del área en propiedad	41	
Número de viviendas en el área	71	
m^2 de construcción	1,914.87	
Kilómetros de cerca	138.523	

C. **Características de las explotaciones agropecuarias en el área**

Del total de parcelas en el área del Proyecto, el **47%**, o sea 85 parcelas, están dedicadas a la ganadería, y el 53%, o sea 94 parcelas, son parcelas agrícolas.

El Cuadro No. 6 del Apéndice No. 5, muestra la situación de la explotación dedicada a la ganadería, según su tamaño y tenencia.

a) **Producción Agricola**

La organización para la producción vegetal es incipiente, efectuándose los cultivos en pequeñas parcelas y con bajo nivel tecnológico. La superficie dedicada a cultivos temporales es insignificante y reviste las características de una agricultura de subsistencia. Sin

embargo, tienen alguna importancia la producción de caña de azúcar, banano, café, naranjilla, otoe y plátano. Otros cultivos, cuyo uso es exclusivamente familiar, son limón, naranja, guayaba, mandarina, chirimoya, níspero, aguacate, mango, piñas y fresas. Todos los cultivos carecen de significación para la producción nacional.

La producción vegetal se ve limitada debido a la falta de vías de comunicación y prácticas culturales adecuadas, como sucede con la apertura de nuevos campos para la producción, que reviste un orden inverso a las prácticas realizadas en el resto de la república; desmonte del sotobosque, siembra y después derriba, lo cual ocasiona la pérdida total, o daños serios, a los cultivos en crecimiento.

A nivel de los principales cultivos, la situación es la siguiente:

(i) **Café**

El área del Valle de la Sierpe, Cerro Fortuna y Río Hornito se comenzó a colonizar con el propósito de cultivar café de altura; pero dada la gran cantidad de lluvia y enfermedades endémicas de la planta, se han registrado muchos fracasos durante los últimos 20 años, a tal punto que las plantaciones existentes en el Valle de la Sierpe y Río Hornito han sido abandonadas para sembrar pastos. En la zona de La Mina y Fortuna existen plantaciones bien formadas. El manejo por lo general es deficiente, como consecuencia del bajo nivel tecnólogico de los productores y la falta de asistencia técnica.

(ii) **Caña de Azúcar**

La producción se hace en pequeñas parcelas, siendo utilizado el producto para la elaboración de panelas, las cuales son vendidas en los pueblos cercanos a la zona. El productor mantiene el trapiche en la finca y viaja espóradicamente a moler y sacar la panela.

(iii) **Bananos**

No existe ninguna plantación organizada y se lleva a cabo con un bajo nivel tecnológico y la producción es utilizada para el consumo familiar.

(iv) **Naranjilla**

Su producción, aunque deficiente en su técnica, es abundante en el área. El producto es utilizado básicamente por el productor para la elaboración de refrescos y ocasionalmente, se mercadea parte de la producción. Los rendimientos son altos y el producto de buena calidad; sin embargo, no existen cultivos organizados, ya que la comercialización es difícil, debido a la ausencia de vías de comunicación.

(v) **Otoe y Plátanos**

Son plantaciones de escasa magnitud, desordenadas y sin práctica agronómica adecuada, y baja densidad por hectárea. Los rendimientos son aceptables y el producto de buena calidad.

(iv) **Naranja y Limón**

Se producen especialmente en los sectores de Fortuna y Las Minas, siendo las explotaciones de escasa magnitud, desordenadas y sin práctica agronómica. La fruta se utiliza para el consumo familiar.

(vii) **Guayaba**

Las pocas explotaciones existentes en el área son de escasa magnitud, desordenadas y sin práctica agronómica. La producción no es significativa como para emprender su comercialización.

(viii) **Otros Cultivos Temporales**

Los cultivos hortícolas de mayor importancia son: zanahorias, tomates, remolachas, chayotes, repollos, pimentón y lechuga, aun cuando carecen de importancia con respecto a la oferta nacional. Los rendimientos de las hortalizas son altos y el producto de buena calidad, a pesar de carecer de asistencia y de su bajo nivel tecnológico.

Aunque se comercializa parte de la producción, esta actividad no es frecuente, debido fundamentalmente a la ausencia de vías de comunicación y a los altos fletes que deben pagarse por el transporte de los productos desde el lugar más cercano. Se disponen de dos camiones dedicados a esa actividad. Las áreas de mayor producción son: El Valle de La Mina, Fortuna y Bajo León.

b) **Comercialización de Productos Vegetales**

Uno de los principales problemas en el área, y que ha incidido en la formación de núcleos poblados, es el mercadeo de los productos. Unido a la falta de carreteras está el alto costo de los productos que cobran los camiones que hacen la travesía al Valle de la Mina y a Paja de Sombrero. Con la construcción de la carretera Gualaca-Hornito, se espera que el transporte se agilice y el área, por su potencial, sea más atractiva a los productores de pueblos vecinos a aquellos campesinos sin tierra propia.

Debido a la falta de información en cuanto a volúmenes producidos en el área, no se ha podido calcular las jornadas-hombre empleadas en la producción vegetal, ni la generación bruta comercializada.

c) **Producción pecuaria**

(i) **Recursos Forrajeros**

El 85% de la superficie total sembrada de pasto en el área del Proyecto, está ocupada por gramíneas locales de poco rendimiento, y el 15% restante con pastos de mejor calidad, pero con fines de "pruebas". La mayoría de los productores del área han llevado a cabo "ensayos" para introducir pastos mejorados, pero todos coinciden en que, debido a la alta precipitación del área, éstos no han resistido los rigores del clima. Los pastos de mejor rendimiento en el área son: gramalota (**Axonofus spp.**), Calingueira (**Melinus minutiflora**), Alcanforina (**Cinnamomum camphora**), y Cebollana (**Cydista aequinoctialis**).

El manejo de estos pastos se efectúa mediante pastoreo extensivo y sin ninguna práctica de control de malezas, ni de fertilización. La carga animal por hectárea se calcula, para áreas similares, en 0.7 UG.(1)

Los "ensayos" realizados por los propios productores para la incorporación de otros géneros de especies incluye: pasto estrella (**Cynodon plectostachyus**), hierba alemana (**Eichnochloa polystachya**), kikuyo (**Pennsisetum clandestinum**) y "jujuca".

(ii) **Existencia y Composición del Hato**

De acuerdo con los resultados de la Encuesta Socio-Económica Especial realizada durante los meses de julio y agosto de 1976, el hato bovino del área del Proyecto está compuesto por 1,033 cabezas. El 46% de la existencia son hembras y el 54% son machos. No se midió la composición por edades ni destino de los animales.

Por su alta precipitación, el área del Proyecto pareció ser la respuesta a la falta de agua durante los meses secos en otras zonas cercanas, y ha sido esta característica la que ha impulsado a los productores a ocupar el Area del Proyecto y dedicarse a la ceba de ganado, fundamentalmente.

(iii) **Mano de Obra Ocupada en la Producción Pecuaria**

La ausencia de información no nos ha permitido calcular los jornales-hombre ni la generación bruta comercializada. Sin embargo es importante anotar que la generalidad de los productores emplean cuadrillas bajo contrato para la limpieza y reparación, en general no involucrándose nunca el propio productor en estas actividades.

---

(1) UG. Corresponde a Unidades Ganaderas.

D. Características de Trabajo En el área del Proyecto se encuentra casi exclusivamente una forma de trabajo asociado: la peonada. Esta forma de trabajo es temporal entre los residentes, pero habitual entre los no residentes. En ambos casos es remunerada en dinero.

E. Servicio Crediticio

En la actualidad se han adelantado algunas acciones entre el IRHE y el B.D.A. para regular la actividad crediticia en la región con el fin de asegurar que algunos componentes de préstamo no vayan en detrimento de la flora del área de protección o sea aquellos que requieran el desmonte de extensas parcelas en el área del proyecto o sus zonas aledañas. En la sección 6 se incluyen algunas acciones preventivas para evitar la tala en zonas que por su potencial ofrecen cierto atractivo a los productores del área, y que no han sido explotadas por falta de financiamiento de la banca estatal y privada de la provincia.

3.2.3 Los recursos Arqueológicos

3.2.3.1 En el Area de Embalse

El Valle superior del Río Chiriquí, donde se encuentra el área de embalse del Proyecto Fortuna, nunca ha sido estudiado arqueológicamente siguiendo un ordenamiento científico. Un reconocimiento para detectar depósitos arqueológicos del área y estimar recursos culturales potenciales, fue realizado del 14 al 22 de febrero de 1976, por el Dr. Richard G. Cooke, arqueólogo del Instituto Smithsoniano de Investigaciones Tropicales. En este reconocimiento se revisó menos de la mitad del área calculada para el embalse del proyecto en su primera etapa (1 Km^2). El reconocimiento dio como resultado la ubicación de cinco sitios arqueológicos; tres fueron localizados adyacentes al sitio de presa y fuera del área de embalse (Fig. 1; sitios 1, 2 y 3) y los otros dos al Este del Río Hornito, dentro del área del embalse (Fig. 1; sitios 4 y 5, ver Apéndice No. 7).

Un análisis de los sitios arqueológicos localizados durante el reconocimiento se presenta en el Anexo No. 7, donde se provee la localización exacta de cada sitio, una descripción de éstos y de los artefactos en ellos encontrados. Igualmente, en este análisis se ubican los depósitos desde el punto de vista cultural y cronológico, intentándose, del mismo modo, calcular la densidad de población precolombina en el área de estudio.

Aunque el reconocimiento no cubrió la totalidad del área de embalse, se puede decir que las partes sin revisar no se consideran muy prometedoras en términos de la ocupación prehistórica y, por lo tanto, de restos culturales. Esta consideración se basa en inter-

pretaciones hechas durante el estudio de reconocimiento y que se explica a continuación. En primer lugar la orilla norte del futuro embalse, hasta la Quebrada Los Chorros, es muy abrupta. Un pequeño sector al oeste de esta quebrada fue revisado con detenimiento y a pesar de lo espeso de la cubierta vegetal que limita el estudio, la misma probó ser potencialmente dudosa para el asentamiento humano y por consiguiente para localizar valores arqueológicos. Observaciones al Este de esta quebrada, que es un área que consiste en potreros y tramos en diferentes etapas de desmonte, no dio ningún indicio de actividad prehistórica. Las tierras dentro del área de embalse, que se extienden desde la Quebrada Frank hasta el Este de la Quebrada La Arena, no se pudieron inspeccionar debido a lo caudaloso del Río Chiriquí. Esta zona parece proporcionar las mejores oportunidades para que se establecieran asentamientos sedentarios pasados, con ciertas extensiones en toda el área de embalse. Sin embargo, información obtenida de un residente, recalcó la ausencia de señales de "huacas" (cementerios precolombinos) o basureros, al Este de la Quebrada Frank. Este comentario, dada la experiencia del informante y sus años de residir en el área, debería considerarse como válida sobre la no potencialidad arqueológica de esta zona.

La ribera sur del Río Chiriquí, dentro del área de embalse, es extremadamente pantanosa y quebrada. La inspección de todas las partes abiertas dio resultados negativos. Si bien es cierto que el pisoteo del ganado y el desmonte de este sector han borrado algunas evidencias arqueológicas, se considera razonable atribuir la falta de material prehistórico en las llanuras orientales del embalse, a factores ecológicos más que a perturbaciones recientes. El peligro de inundaciones y el drenaje probablemente orientaban los asentamientos pretéritos más hacia las laderas del valle. Además, después de la introducción de la agricultura en la región, durante el primer milenio A.C., estas tierras hubieran sido menos atractivas al asentamiento permanente que las de las áreas más secas al Sur de Cerro Fortuna, donde hay evidencia de depósitos arqueológicos más extensos.

Como resultado de este reconocimiento se puede establecer, a pesar de que las condiciones ambientales en el área no favorecen una investigación intensa, que la obvia escasez de depósitos arqueológicos es indicativa de una población prehistórica reducida en el área de embalse y sus inmediaciones. Aun admitiendo que la cubierta vegetal y los efectos de la ganadería pueden haber destruido o escondido algunos sitios en el área de embalse, revisados o no, pueden existir sitios por descubrir; se considera que éstos representarían solamente ocupaciones de tamaño reducido o limitado.

3.2.3.2 **En las carreteras de acceso**

En abril de 1976, el Dr. Richard Cooke realizó un reconocimiento para identificar y ubicar geográficamente los depósitos arqueológicos afectados por la construcción de las carreteras de acceso y por las estructuras que componen el complejo hidroeléctrico Fortuna (ver Fig. 1). Dicho reconocimiento tenía también como objetivos calcular el potencial arqueológico de la región, así como calcular los daños que serían ocasionados a estos recursos por los trabajos de construcción de las obras. Adicionalmente otro de los objetivos era estimar la densidad de la población precolombina de la región.

En el área de estudio conocida popularmente como "Hornito", durante el reconocimiento se hicieron inspecciones minuciosas en el sector de la carretera de acceso a la "Casa de Máquinas", asi como también a la del "Portal de Entrada" (ver Fig. 1, Apéndice 7). Igualmente se intentó revisar la mayor extensión posible de la futura carretera de acceso al "Sitio de Presa", pero la inspección visual estuvo limitada por la vegetación existente en el tramo proyectado y el reconocimiento a pie tuvo que limitarse a un sendero viejo ("Carretera Vieja" en el mapa) que sube al Valle de la Sierpe y a los tramos de la proyectada carretera que colindan con aquél. Las dificultades de continuar sobre la ruta de la carretera de acceso al sitio de presa impidieron el reconocimiento en un tramo de 4.5 Kms. a partir del punto D señalado en el mapa de la Fig. 1. Aun cuando no se pudo verificar el reconocimiento en el área antes mencionada, los estudios realizados en las distintas áreas del complejo hidroeléctrico permiten sacar conclusiones, en el sentido de que la elevación del área de la proyectada carretera y el micro clima demasiado húmedo y frío para permitir una agricultura eficiente, limitaron el asentamiento de grupos agricolas en el área. Como resultado de este reconocimiento se localizaron un total de nueve sitios arqueológicos en el área. Posteriormente en mayo de 1976, se localizó un sitio adicional (No. 10 en el mapa), cuando el investigador, en compañía del arqueológo Dr. Junius B. Bird, del Museo Americano de Historia Natural, Nueva York, E.E.U.U., realizaron una visita a ese sector con el propósito de corroborar información referente a "abrigos de piedra" en el Río Hornito.

Un análisis de los sitios arqueológicos localizados durante los reconocimientos se presenta en el Apéndice No. 7. Este informe provee la localización y la descripción de cada sitio, así como la lista de los artefactos encontrados en cada uno de ellos, conjuntamente con un análisis de las asociaciones tipológicas y cronológicamente de los mismos. Los diferentes sitios localizados fueron indentificados en el prefijo Ho (Hornito).

La información obtenida de este estudio permite hacer las siguientes interpretaciones en cuanto a la región de Hornito: el área parece haber sido ocupada por primera vez entre 5,000 y 2,000 A.C. por pequeños grupos de cazadores y recolectores de plantas silvestres que acampaban en lugares prominentes próximos a las fuentes de agua y materia prima para sus artefactos de piedra. Durante el primer milenio A.C., grupos agrícolas colonizaron la región, haciendo sus viviendas en aldeas en estribaciones estratégicas. Aun cuando el potencial agrícola no alcanzaba al de los Valles de Volcán y Cerro Punta, donde para 300 A.C. ya existían poblados nucleados y campos extensivos, es probable que el área actualmente formada por el pueblo de La Mina fuera el centro de varias agrupaciones de viviendas.

4.0 EFECTOS SALIENTES DEL PROYECTO HIDROELECTRICO FORTUNA

4.1 Efectos en el medio ambiente

4.1.1 Físico

El Valle superior del río Chiriquí, desde el punto de vista climatológico, es un área de bajas temperaturas, alta precipitación y baja evapotranspiración, que consecuentemente produce un excedente hídrico, en esta forma, como una región primordialmente productora de grandes cantidades de agua, que sirve a los propósitos del Proyecto Fortuna. Desde el punto de vista fisiográfico, el área posee una microtopografía excesivamente quebrada, formando una red de escorrentía superficial de gran densidad.

Al contemplar el desarrollo integrado de la cuenca superior del río Chiriquí, el complejo ecológico de **clima-relieve-suelos**, arriba descrito, hace que se descarte la región como un área de aprovechamiento secundario de producción agropecuaria o de aprovechamiento forestal usando los métodos convencionales hasta ahora conocidos. Su papel hidrológico debe mantenerse en función de su explotación hidroeléctrica.

4.1.2 Biológico

4.1.2.1 Vegetación

4.1.2.1.1 Terrestre

En el área de influencia del futuro lago, alrededor de 1180 hectáreas han sido convertidas en pastizales. Aproximadamente el 50% de las mismas se encuentran en el área de inundación, donde

representan un 60 % del total de dicha área. Si bien es cierto que el vaso del futuro lago requerirá ser deforestado en su totalidad, es de importancia extrema para el desarrollo hidroeléctrico del área que se mantenga la vigilancia del área por los inspectores forestales para evitar la destrucción de la vegetación natural por encima del nivel del agua del mismo.

4.1.2.1.2. **Acuática**

Las encuestas realizadas en la cuenca superior del río Chiriquí dieron resultados negativos en cuanto a malezas acuáticas se refiere.

La especie de plantas del género **Equisetum**, que se encontraron en un área conocida como "Charca de Soto", cerca de la desembocadura de Quebrada Bijao, no se considera fuente de problema por su marcada exigencia de habitat, su difícil dispersión y su hábito rastrero y débil. La presencia de ciertas gramíneas y ciperáceas, que se pueden considerar plantas acuáticas marginales, no presentan peligro para el lago.

Lo anterior proporciona cierto margen de "seguridad"; pero no anula la posibilidad de que algunas de las especies consideradas como problema (ver Lista No. 4 en Apéndice No. 2) puedan llegar a establecerse en el nuevo lago por introducción natural, accidental o intencional.

En general, las especies que representan mayor riesgo son las del género **Eichhornia (E. crassipes y E. azurea)** y **Pistia stratiotes**, las cuales se multiplican con gran rapidez por semillas y por vástagos, son flotantes y se dipersan por todo el cuerpo de aguas gracias al viento.

El género **Eichhornia** se encuentra en condiciones naturales en aguas con poca o ninguna corriente en las provincias de Bocas del Toro y Panamá; pero tiene gran capacidad de dispersión por medio de fragmentos de planta, que se separan de la original y continúan su desarrollo fácilmente en otros lugares. La dispersión se efectúa también por medio de semillas que son transportadas por aves acuáticas, y su mérito ornamental la convierte en planta favorita para su introducción por el hombre (en la provincia de Chiriquí, se ha visto en Boquete y en David).

Si bien no se espera que estas especies se establezcan en el futuro lago Fortuna, a partir de poblaciones naturales existentes en la actualidad, su presencia en Boquete y en climas similares a los de Fortuna de otros países, son riesgos permanentes que obligan a mantener una vigilancia continua sobre el futuro lago.

Dentro de las consecuencias negativas que se pueden derivar de la introducción del Jacinto de Agua, tenemos que una alta proliferación de esta planta en el futuro lago Fortuna podría obstruir la navegación, aumentaría la evapotranspiración, contribuyendo a disminuir el volumen de agua del lago y serviría de criaderos para larvas de mosquitos plagas.

En la sección sobre el control y manejo de la cuenca se "recomienda el establecimiento de un cuerpo de vigilancia que tendría como una de sus responsabilidades la vigilancia del futuro lago para impedir la introducción y el establecimiento de malezas acuáticas".

4.1.2.2 **Fauna**

4.1.2.2.1 **Terrestre**

a) Tipos **Arthropoda, Clase Insecta**

Los estudios entomológicos en el área de embalse fueron orientados principalmente a los insectos hematófagos, para evaluar sus potencialidades como problema de salud pública, y, adicionalmente, se hicieron otros estudios con otros grupos de insectos en el área (ver 3.1.2.2.1a.)

La formación del lago sólo influirá en la desaparición local de la fauna entomológica que se cría en los cursos de agua y en los ecosistemas que desaparecerán con la formación del reservorio. Como por ejemplo, en especies de mosquitos como **Aedes (Ochlerotatus) atropalpus perichares** que en Fortuna se cría en los huecos de rocas a lo largo de los ríos.

El futuro lago permitiría indudablemente el desarrollo de una fauna entomológica acuática característica de estos ecosistemas, y que constituyen diversos eslabones de la red alimenticia de los mismos. La proliferación de especies de mosquitos que constituyen plagas, como las especies del género **Mansonia**, sería posible si se introdujeran malezas acuáticas que son los criaderos de los estadios inmaduros de estos insectos. Hay que tener en cuanta la posibilidad de que el mosquito **Anopheles darlingi** Root, conocido vector de malaria, pudiera ser introducido y encontrar condiciones adecuadas para la cría.

Esta especie suramericana no ocurre en Panamá, pero ella ha sido informada desde ciertas localidades en Honduras, Guatemala y el sur de Méjico. Los lugares que favorecen la cría de los estadios inmaduros de esta especie son grandes masas de agua con vegetación emergente que le sirve de cubierta. Esta especie predominante en áreas con más de 1,000 mm. de precipitación anual, es resisten-

te a temperaturas bajas; también ocurre a elevaciones de 900-1,000 mts. en el sur de Brasil, donde actúa como transmisor de malaria.

No se considera necesario el establecimiento de una campaña para prevenir la introducción de este mosquito, ya que los medios de introducción y de dispersión de la especie lo harían inadecuado. Sin embargo, el establecimiento de un organismo para el control y manejo de la cuenca, podría contar con el personal técnico necesario para realizar colecciones periódicas de mosquitos y remitirlos a las entidades especializadas, como el Servicio Nacional de Erradicación de la Malaria, para su identificación.

b) **Tipo Chordata, Clases Amphibia y Reptilia**

Hasta donde se conoce actualmente, los anfibios y reptiles de Fortuna son de poco peligro para el bienestar del hombre. No se encontraron culebras venenosas en la encuesta herpetológica de febrero-marzo de 1976. Aunque sin duda ocurren ciertas especies en el área, las mismas no son abundantes. Un residente de más de 20 años en el área, y con grandes conocimientos de la misma, sólo conoce tres especies de víboras en la parte superior de la cuenca del río Chiriquí. Estas son la "Verrugosa" o "Bushmaster" (**Lachesis muta**) , la "Toboba" o "'Jumping viper" (**Bothrops nummifer**), (un ejemplar de esta especie fue coleccionado posteriormente durante los estudios en el mes de septiembre). La "oropel" o "green palm viper(s)" (**Bothrops shclegeli** y/o **B. lateralis**). De acuerdo a este residente, en la zona no se encuentran ni las "Corales" (**Micrurus** sp.) ni la "Fer-de-lance" (**Bothrops atrox**). Sin embargo, el Dr. C. Myers es de la opinión de que ciertas especies de corales no son fácilmente reconocidas por el lego en la materia, por lo que toda culebra que se asemeje a una coral debe tratarse con cuidado. La construcción de la presa y la formación del lago conexo no se consideran como una amenaza para la herpetofauna local, siempre y cuando no se deforeste la cuenca superior del río Chiriquí. Ciertas especies migran al río y sus tributarios durante el período de reproducción, y otras se encuentran a lo largo de los mismos; pero estas especies son de amplia distribución y se podrán adaptar a las márgenes del lago, o mantenerse en áreas no inundadas de la cuenca.

No se encontraron en Fortuna especies de anfibios o reptiles listadas como en peligro de extinción.

c) **Tipo Chordata, Clase Aves**

Se estima que la construcción de la represa provocará un disturbio temporal a las aves y eliminará una especie, el Mirlo de

Agua, **Cinclus mexicanus,** que depende de arroyos de aguas claras y tal vez dos especies de papamoscas, la Moscareta de Torrentes **(Serpophaga cinerea)** y el Tigrín de Agua **(Sayornis nigricans).** En todo caso, es posible que estas especies tendrán la oportunidad de subsistir en arroyos de corrientes ràpidas de Tierras más elevadas, de los que abundan en el territorio de Fortuna. En general, es probable que las aves del lugar no están restringidas al área que será inundada y es de esperarse que podrán sobrevivir fácilmente en las laderas si la cubierta forestal se mantiene.

Deben tomarse ciertas precauciones para que se mantenga la vegetación, sobre todo en los terrenos que circundan el lago. Una vez que el área sea accesible al terminarse la carretera, comenzarán a llegar intrusos que podrían producir cambios perjudiciales. Si esto no se controla desde un principio, después es difícil, o imposible, detener aquellos colonos que ya se encuentran en el área y deben ser ubicados en otros lugares. Esta no será una tarea imposible de realizar, ya que se ha llevado a cabo en el proyecto hidroeléctrico del Río Macho en Costa Rica y del Río Anchicayá en el Occidente de Colombia, así como en otras partes. Es importante que la fuente de agua de la represa sea protegida, pues si se elimina una buena parte del bosque se presentará la erosión de los declives alrededor de las riberas. Esto traerá como consecuencia que el lago comience a acumular depósitos de lodo que limitarán su existencia.

No debe permitirse ni siquiera la tala selectiva y el acceso a este lugar por carretera debe ser controlado.

d) **Tipo Chordata, Clase Mammalia**

El impacto más traumático sobre las poblaciones de mamíferos sería la aparición de cazadores en el área una vez terminada la carretera de acceso al sitio de presa. En la sección de control y manejo de la cuenca se discuten los aspectos para evitar la penetración de cazadores en el área.

4.1.2.2.2 **Acuática**

Los resultados de los estudios sobre la fauna acuática señalaron que la utilización de peces y camarones por los grupos humanos residentes en el área comprendida entre el Sitio de Presa y la Quebrada Barrigón es relativamente baja, por tal motivo, se considera que una disminución en las poblaciones de éstos (peces y camarones) debido a la construccion de la presa tendría muy poco efecto en la utilización de este recurso por las poblaciones humanas en esa región.

La reducción del caudal del agua entre el Sitio de Presa y Quebrada Barrigón (ver Mapa No. 1) ocasionará una disminución en las poblaciones de peces en ese sector; sin embargo, no se considera que las especies existentes puedan desaparecer debido a la construcción de la presa y a la reducción del caudal del río en esta área.

Los resultados de los estudios sobre la fauna acuática señalaron que la utilización de peces y camarones por los grupos humanos residentes en el área comprendida entre el Sitio de Presa y la Quebrada Barrigón es relativamente baja, por tal motivo, se considera que una disminución en las poblaciones de éstos (peces y camarones) debido a la construcción de la presa tendría muy poco efecto en la utilización de este recurso por las poblaciones humanas en esa región.

La reducción del caudal del Río Chiriquí ocasionado por la construcción de la presa y la formación del Lago conexo cuyo efecto inmediato sería la disminución del flujo de agua y la retención de nutrientes, podría afectar la ecología del estuario y como consecuencia la vida acuática que el mismo sustenta.

Por estas consideraciones se recomienda la realización de un estudio ecológico de un año en el estuario del Río Chiriquí con el propósito de determinar si el estuario es un lugar de cría natural de especies de camarones y peces comerciales con el fin de estimar su valor económico para la industria camaronera del país.

Se considera que una vez en operación la hidroeléctrica, las aguas servidas que se viertan en Quebrada Barrigón podrán tener una temperatura más baja que la existente en la quebrada. De ser este el caso, existe la posibilidad de una mortandad de animales acuáticos en la quebrada; sin embargo, se considera que esto no causará la extinción de ninguna especie en la cuenca inferior del Río Chiriquí.

Una vez formado el lago se recomiendan estudios limnológicos e ictiológicos para determinar la posibilidad de introducción en el mismo de peces de valor comercial y/o deportivo, como por ejemplo la "trucha" (**Salmo gairdneri**). Esta especie tiene años de haber sido introducida en la cuenca del Río Chiriquí Viejo donde ha sido utilizada como alimento y para recreación, siendo importante señalar que no hay evidencias de que su presencia haya afectado la ecología acuática en forma negativa. La presencia de esta especie en el Lago Fortuna sería un factor positivo para la atracción turística selectiva que se recomienda en otra sección de este informe.

4.2 Efectos en el Medio Ambiente Humano

4.2.1 Efectos en las Poblaciones Humanas y sus Recursos

4.2.1.1 Núcleos de Población

4.2.1.1.1 Area de Embalse

La investigación llevada a cabo determinó que existen 13 productores, tres familias y 15 personas que residen permanentemente y que necesitarán ser reubicados, mientras que 15 productores sólo necesitarán indemnización por poseer tierras fuera del área de protección.

4.2.1.1.2. Area de Protección

Existen 94 productores con una población de 431 personas. Veintisiete productores residentes con una población de 133 personas necesitarán ser reubicadas, mientras que los 67 restantes sólo necesitan ser indemnizados.

4.2.1.1.3. Areas de Estructuras Principales

Dependiendo de la superficie que se requiera para las estructuras y zonas de seguridad se necesitará indemnizar a siete productores con una población afectada y considerada potencialmente de 35 personas, y reubicar parcialmente a tres productores del área de la Quebrada Barrigón, que representan una población de siete personas.

En la Sección 6 del Apéndice 5, correspondiente a los criterios, enfoques y alternativas del programa se indican los criterios que se deben seguir cuando se lleve a cabo el "desalojo" del área, mediante la aplicación de cualquiera de las alternativas presentadas.

El total de productores y la población calculada, sujeta a reubicación, representan el 28% y el 29% del total, respectivamente. El total de productores por indemnizar representa el 72% del total.

El valor total estimado del avalúo de bienes y estructuras de la población afectada, fue calculada en B/.1,254.338.00.

Comparando este proyecto con otros que han requerido la reubicación de grandes contingentes humanos, como el caso de la Hidroeléctrica del Bayano en Panamá, en el caso del Proyecto Fortuna no se preveen los grandes problemas que se suscitan en las masivas reubicaciones. No se esperan problemas de salud debido al traslado de la población, siempre y cuando se tomen las medidas de salud pública necesarias, tales como: inmunizaciones, exámenes físicos, pruebas de laboratorio, etc. que evitarían que los individuos que van a trasladarse sean portadores de agentes patógenos

que puedan causar problemas de salud pública en las nuevas áreas que ocupen.

Debido a la actitud positiva que demostraron los productores del área en cuanto al programa, y el nivel de conciencia adquirido referente a la futura reubicación, se recomienda llevar a cabo el inventario y avalúo en un plazo corto para así llegar a un acuerdo rápido con los pobladores y lograr el desalojo del área.

4.2.1.2. **Alternativas del Programa**

Se han contemplado dos alternativas básicas que deben conducir al "desalojo" del área: Indemnización y Reubicación de la Población. También se incluye una alternativa para la relocalización de la población residente en el área en zonas adyacentes al Area de Protección.

4.2.1.2.1. **Criterios de Indemnización**

Para la indemnización de las tierras existen dos criterios:

a) **Tierras Privadas (Con título de Propiedad)**

El criterio para la indemnización de estas tierras se basará tanto en el valor de las mejoras como en el valor de la tierra, según clase de suelo y tasa catastral.

b) **Tierras con Derecho Posesorio**

Puesto que este concepto legal es muy firme en Panamá, esto significa que habrá que dar indemnización por todas las mejoras hechas a los predios durante el plazo de ocupación de los mismos.

4.2.1.2.2 **Criterios de Reubicación**

Se consideran dos maneras de abordar el problema:

a) **Enfoque Socio-Cultural**

Este enfoque está en función de la orientación y necesidades socio-culturales de la población afectada.

b) **Desarrollo Rural Integrado o Planificación Integral**

El desarrollo o Planificación Integral se debe llevar a cabo en zonas diferentes al área de protección, ya que su conservación es indispensable para la vida útil del Proyecto.

4.2.2 **En los Recursos Arqueológicos**

4.2.2.1 **En el Area de Embalse**

De los cinco sitios identificados durante el reconocimiento to, solamente dos se encuentran dentro de los límites del futuro

lago. Si existieran otros depósitos adicionales, el análisis de los hallazgos sugiere que los mismos serían de una extensión muy reducida. Por otra parte, cabe señalar que el estado de conservación de los materiales recobrados de las excavaciones realizadas es muy pobre, lo que indica que aunque se rescatasen otros depósitos, la calidad de la información de interés e importancia que pudieran aportar sería reducida.

4.2.2.2 **En las Carreteras de Acceso**

a) **En la Ruta de la Carretera a la "Casa de Máquinas"**

No sería posible decir que todos los sitios arqueológicos fueron identificados durante el reconocimiento, ya que depósitos profundos en las áreas menos perturbadas no son visibles; sin embargo, se puede afirmar, con relativa certeza, que existen pocas posibilidades de que los trabajos de construcción de la carretera eliminarán sitios de importancia.

El depósito más importante de todo el reconocimiento es el HO-1 que ocupa una posición encima de la Quebrada La Mina. Este es un sitio precerámico y la distribución estadística y tipológica de los litos sugiere una fecha entre 5,000—2,000 A.C. Dada la importancia de este hallazgo, se recomienda que no se destruya más este sitio y que se realice un estudio más detallado de este depósito. Los sitios identificados HO—2, 3 y 4 no reúnen las condiciones necesarias para estudios más detallados.

b) **En la Ruta de la Carretera del "Portal de Entrada"**

En este sector no se encontraron depósitos arqueológicos, y es dudoso que la construcción de esta carretera ocasione daños a restos prehistóricos.

c) **En la Ruta de la Carretera al "Sitio de Presa"**

Es posible que los sitios HO—6, 7 y 9 serán destruidos parcial o completamente por los trabajos de construcción de la carretera. Sin embargo, debido al grado de perturbación existente y a la naturaleza intrínseca de los depósitos, un estudio más detallado del que se realizó probablemente no aportaría muchos más datos de los obtenidos.

El sitio HO—5, en el antiguo camino a La Mina, (ver Mapa de la Fig. 1) será afectado por los trabajos de ensanchamiento, que correrán a cargo del Ministerio de Obras Públicas y que no están realacionados directamente con la carretera de acceso. Es aconsejable que un arqueólogo vuelva a visitar el sitio, para hacer un sondeo y averiguar más precisamente su límite. Aparentemente, la capa cultural es delgada (véase Fig. 8 en el Apéndice No. 7) y es

dudoso que los datos potenciales tengan un interés más sofisticado que el paleo-geográfico.

El sitio HO—8, en los límites actuales del poblado de La Mina, que según las conclusiones parece haber sido una agrupación de viviendas ("large hamlet cluster") en tiempos pre-colombinos, requiere un estudio mucho más profundo que el realizado en abril de 1976 para así poder localizar correctamente los núcleos de población existentes. En vista de que la carretera pasará al nordeste del poblado de La Mina, es poco probable que su construcción afecte los depósitos arqueológicos que abarca el sitio HO-8.

El hecho de que no se pudo verificar un reconocimiento en un tramo de 4.5 Km^2 desde un punto "D" indicado en el mapa hasta el sitio de presa y la localización posterior de un abrigo de piedra en el Río Hornito que puede tener valor para los estudios pre-cerámicos del área,sería recomendable que se hiciera un reconocimiento tan pronto como se inicie el desmonte, antes de la construcción de la carretera.

4.2.3 En la Población Laboral

4.2.3.1 En el poblado de los trabajadores, en el área de embalse (sitio de presa) y en los túneles y casa de máquina.

A continuación se presentan las medidas que se consideran necesarias para que de un modo efectivo prevengan y controlen factores adversos a la salud de los trabajadores.

a) En el área del poblado se recomienda la instalación de un Subcentro de Salud con una enfermera o una auxiliar de enfermería para solucionar problemas simples y prestar primeros auxilios. El Centro de Salud más cercano está ubicado en Gualaca, a 18 Kms del poblado de los trabajadores. Dicho Centro tiene un médico y recursos para atención primaria y preventiva, equipo de laboratorio para algunos exámenes básicos (hemogramas, urinálisis, diagnósticos para malaria, VDRL, glicemia, Nitrógeno de Urea y exámenes parasitológicos de heces). Los exámenes más especializados son enviados al Hospital de David. La decisión en cuanto a la instalación de un Centro de Salud en lugar de un Subcentro, depende de las autoridades de Salud Pública nacionales y recomendamos que se hagan las negociaciones entre las autoridades nacionales correspondientes en cuanto a esta decisión.

b) Los futuros pobladores deben recibir los beneficios del actual programa de inmunización del Ministerio de Salud que incluye las vacunas del polio, DPT, BCG y Sarampión. Se debe hacer énfasis en los programas de inmunización y vacunación contra el tétano en las embarazadas y en los adultos.

c) Las enfermedades que se esperan en el área incluyen las siguientes: Enfermedades de las vías respiratorias superiores, tanto en los trabajadores que laborarán en el sitio de presa como los que participan en las excavaciones para los túneles (el IRHE, en anticipación, ha contemplado proveer a los trabajadores con mascarillas apropiadas), enfermedades gastrointestinales, parasitosis, infecciones cútaneas, piógenas (impétigo) y micóticas (dermatomicosis) y posiblemente enfermedades venéreas (gonorrea y sífilis). Aspectos sobre problemas de enfermedades infecciosas se discuten en la sección sobre Enfermedades Infecciosas del Hombre y los Animales. Se recomienda la adquisición de una ambulancia para que sea ubicada en el futuro poblado.

En el Apéndice No. 6 se incluyen tres formularios especiales que pueden servir como modelos al personal médico. Los formularios son los siguientes:

a) "Información básica que debe acompañar especimenes clínicos en casos de sospecha de enfermedad por el virus influenza".

b) "Información básica que debe acompañar especímenes clínicos en caso de sospecha de infección viral de S.N.C.", y

c) "Instrucciones para el diagnóstico virológico".

4.3 Derechos de vía y efectos del establecimiento de la línea de transmisión Fortuna-David–Divisa.

Derechos de via.

La legislación de la República de Panamá reglamenta los derechos de vía o servidumbre de que gozan las obras hidroeléctricas.

En el Apéndice No. 10, se incluyen tres leyes en las que se establecen estas reglamentaciones. Las leyes publicadas en la Gaceta Oficial del Estado panameño son las siguientes:

a) Decreto ley No. 31
(Del 27 de septiembre de 1958)

b) Decreto No. 535
(Del 14 de mayo de 1960)

c) Decreto de Gabinete No. 215
(Del 26 de junio de 1970)

Efectos

Los objetivos de este estudio fueron los siguientes:

Evaluar los recursos forestales y la vegetación a lo largo del derecho de vía de la línea de transmisión (Fortuna-David-Divisa) y

los requisitos de limpieza y mantenimiento de dicha vía, al igual que determinar los efectos ambientales del establecimiento de la misma.

La línea de transmisión sale de la casa de máquinas en dirección general O, pasando cerca de Paja de Sombrero, y en Corozal dobla abruptamente con rumbo SSO hasta la sub-estación de David, desde donde continúa con dirección general E hasta empalmar con la sub-estación de Divisa. Desde su origen hasta la sub-estación Divisa, la línea tiene una longitud aproximada de 230 kms, y, considerando el derecho de vía aceptado, la faja de territorio cubierta en esta actividad tiene 23 Km^2, es decir 2,300 hectáreas.

Metodología

Para los fines de este estudio se consideran seis sectores que comprenden tramos de longitud variable, cada uno de los cuales tiene condiciones ambientales realtivamente homogéneas.

Los sectores son los siguientes:

1) Casa de Máquinas – Bajo Méndez	(14 Kms)
2) Bajo Méndez – Sub-estación David	(20.5 Kms)
3) Sub-estación David – La Martes	(17 Kms)
4) La Martes – Río Fonseca	(18.5 Kms)
5) Río Fonseca – La Fragua	(114 Kms)
6) La Fragua – Divisa	(46 Kms)

La metodología del trabajo para este estudio fue similar a la que se utilizó en el inventario forestal en el área de embalse (ver 3.1.2.1).

Para la evaluación de la cubierta vegetal en la ruta de derecho de vía de la línea de transmisión se revisaron los fotomosaicos 4H, 5H, 6G, 7G, 8G, 9G, 10F, 11G, y 11F y las hojas topográficas 3742 III, 3742 II, 3741 IV, 3741 I, 3741 III, 3741 II, 3840 IV, 3840 I, 3940 IV, 3940 I, 4040 III, 4040 I, 4040 II a escala 1: 50000.

Además se recorrieron los caminos mencionados en sus tramos transitables y se hicieron entradas desde la Carretera Interamericana hasta la intersección de la ruta, entre Gualaca y Divisa.

Topografía y Relieve de la Ruta.

La extensa área recorrida por la línea de transmisión presenta, como es de esperar, una variada gama de condiciones topográficas que van desde un relieve abruptamente descendente en el tramo inicial (desde el origen hasta el sitio llamado Bajo Méndez una

longitud de 14 Kms) hasta las planicies erosionadas que se encuentran al N y E de David, nuevamente entre Santiago y Divisa.

a) **Sector No. 1**: Ruta quebrada con desnivel general de 500 m. Macro y Microtopografía irregulares y abruptas. Pendiente general 35%

b) **Sector No. 2**: Area de colinas, rutas descendentes con desnivel general de 240 m. Microtopografía de irregular a regular. Pendiente general 10%

c) **Sector No. 3**: Area de colinas, ruta suavemente ascendente con desnivel general de 50 m. Microtopografía regular. Pendiente general de 2.3%

d) **Sector No. 4**: Area de colinas suaves, ruta descendente con desnivel general de 60 m. Microtopografía regular. Pendiente general de 3.2%

e) **Sector No. 5**: Area de colinas, ruta levemente ascendente. Microtopografía plana. Pendiente general 0.09%.

f) **Sector No. 6**: Area de llanuras, ruta levemente ascendente. Microtopografía plana. Pendiente general 0.2%

Cubierta vegetal y características culturales

La ruta atraviesa las zonas bioclimáticas Premontano muy Húmedo y Tropical Húmedo, áreas que tradicionalmente han sido usadas para agricultura migratoria y pastoreo extensivo, actividades que utilizan quemas anuales como principal herramienta de limpieza.

En el sector No. 1, la vegetación es en su mayoría de tipo forestal con pocas áreas degradadas, los demás sectores prácticamente carecen de bosques excepto en tramos cortos y dispersos donde existen pequeños remanentes de bosques secundarios viejos. La mayor parte de la ruta está cubierta por pastos naturales y artificiales y parches de rastrojo en diferentes etapas de desarrollo.

La construcción de la línea requerirá la deforestación de aproximadamente 250 hectáreas de bosques altos y 670 hectáreas de bosques secundarios bajos y rastrojos, en los cuales no puede contarse con recuperación económica de la madera, ya que el volumen potencialmente utilizable no justifica los costos de extracción. El resto de la franja de derecho de vía corresponde a la zona con vegetación herbácea.

El trayecto escogido pasa cerca de un número plural de comunidades de diferentes tamaños que pueden resultar un valioso apoyo para los efectos de construcción y mantenimiento; pero que plantean a la vez riesgos especiales que deben tomarse en cuenta.

Hay 24 poblados localizados a menos de 1 km. de la franja de derecho de vía, (Ver lista A) y será necesario implementar y mantener en forma permanente un programa de divulgación y vigilancia para evitar interferencias accidentales o provocadas, que podrían resultar en trastornos al servicio de distribución, o en accidentes.

LISTA A.

POBLADOS SITUADOS A MENOS DE 1 Km. DE LA LINEA DE TRASMISION

Lugar	Distrito	Provincia
Paja de Sombrero	Gualaca	Chiriquí
El Quinteño	David	Chiriquí
Zambrano	David	Chiriquí
Veladero	San Lorenzo	Chiriquí
Alambique	San Lorenzo	Chiriquí
Boca de Tigre	San Félix	Chiriquí
Las Matas	San Félix	Chiriquí
La Fibra	Tolé	Chiriquí
Barniz	Tolé	Chiriquí
Pueblo Viejo	Tolé	Chiriquí
Llano Limón	Tolé	Chiriquí
Cerro Venado	Tolé	Chiriquí
La Mesita	Las Palmas	Veraguas
Las Mendozas	Las Palmas	Veraguas
Loma de Guabo	Las Palmas	Veraguas
Los Jiménez	La Mesa	Veraguas
Las Animas	La Mesa	Veraguas
Los Llanitos	La Mesa	Veraguas
Los Leones	Santiago	Veraguas
La Fragua	Santiago	Veraguas
Cañacillas	Santiago	Veraguas
La Peana	Santiago	Veraguas
Llano de la Cruz	Santiago	Veraguas
Pedernal	La Mesa	Veraguas

Efectos probables a corto y largo plazo

No existen en la actualidad normas generales para evaluar cuantitativamente los efectos ambientales causados por modificaciones artificiales del ambiente. Para los efectos de este informe se adoptan los siguientes criterios cualitativos:

a) **Efecto a Corto Plazo**

Es el causado por las actividades de construcción, y sólo dura mientras se realiza la obra.

b) **Efecto a Largo Plazo**

Es el que se deriva de la presencia de la obra y se mantiene durante todo el tiempo que ésta permanezca en el sitio.

Nivel del Efecto

Bajo: Cuando el efecto es aceptable y no causa daños aparentes.

Mediano: Cuando el efecto causa daños leves que puedan corregirse en forma artificial o natural.

Alto: Cuando el efecto es adverso e inevitable.

Descripción de los efectos

a) **En la vegetación**

La construcción de las torres de transmisión y el subsiguiente mantenimiento de torres y derecho de vía, requiere la eliminación de la vegetación arbórea y arbustiva natural desde el inicio de las labores de construcción. La deforestación se hará manualmente utilizando hachas, motosierras y machetes, y el material derribado se apilará a los bordes de la franja. Las operaciones de mantenimiento incluyen revisión periódica de la franja y control de las plantas leñosas, para mantener en forma permanente una cubierta herbácea de poca altura.

b) **En la vida silvestre**

Como consecuencia de la alteración del tapiz vegetal, las especies naturales serán desplazadas hacia áreas adyacentes a la franja. No se considera que este desplazamiento pueda afectar en forma significativa la abundancia y dispersión de la especies actuales, y una vez estabilizada la cubierta herbácea, la fauna típica de ese habitat se restablecerá sin problemas.

c) **En las Poblaciones**

Como se ha mencionado anteriormente, la vecindad de la línea de transmisión entraña riesgos de operación a la propia línea y de accidentes a los pobladores, que son de magnitud proporcional a la densidad de poblados a lo largo de cada sector.

Los riesgos potenciales pueden reducirse al mínimo con medidas de divulgación, vigilancia y protección.

d) **En el uso actual de la tierra**

La línea de transmisión atraviesa regiones utilizadas activamente en labores de producción agrícola y pecuaria. El uso agrí-

cola puede resultar conflictivo con el mantenimiento del derecho de vía; pero el pastoreo a campo abierto no se considera como una utilización antagónica con el funcionamiento de la franja afectada.

En nuestro país, las condiciones ecológicas generales determinan una vegetación clímax tipo bosque, en cualquier área que se mantenga protegida contra la actividad humana, salvo contadas excepciones de áreas pantanosas a afloramientos rocosos, donde la vegetación natural es de tipo herbáceo o no existe. La faja de derecho de vía evolucionará hacia la fase bosque, a menos que se mantenga intencionalmente en la etapa pionera de vegetación correspondiente a una cubierta herbácea. Consideramos que a mayor aumento en la densidad y alturas de la vegetación leñosa de dicha faja, corresponderán mayores dificultades y gastos de mantenimiento y mayores riesgos de intercambio o alteración en el sistema de conducción eléctrica.

RESUMEN DE EFECTOS PROBABLES POR SECTOR

	A corto plazo	A largo plazo
Sector 1		
Vegetación	Alto	Alto
Vida Silvestre	Alto	Mediano
Poblados	Bajo	Bajo
Uso de la tierra	Bajo	Bajo
Sector 2		
Vegetación	Alto	Mediano
Vida Silvestre	Mediano	Bajo
Poblados	Mediano	Mediano
Uso de la tierra	Mediano	Mediano
Sector 3		
Vegetación	Mediano	Bajo
Vida Silvestre	Mediano	Bajo
Poblados	Bajo	Bajo
Uso de la tierra	Mediano	Mediano
Sector 4		
Vegetación	Alto	Alto
Vida Silvestre	Alto	Mediano
Poblados	Bajo	Bajo
Uso de la tierra	Mediano	Mediano
Sector 5		
Vegetación	Mediano	Bajo
Vida Silvestre	Mediano	Bajo

Sector 1	A Corto Plazo	A Largo Plazo
Poblados	Alto	Mediano
Uso de la tierra	Mediano	Mediano
Sector 6		
Vegetación	Bajo	Bajo
Vida Silvestre	Bajo	Bajo
Poblados	Mediano	Mediano
Uso de la tierra	Mediano	Mediano

Efectos "altos" por sector en la ruta de transmisión

Los efectos ecológicos de la instalación de la línea de transmisión se consideran "altos" cuando son adversos e inevitables. Dentro de este concepto se consideran altos los efectos para la vegetación, la vida silvestre y las comunidades humanas, según el siguiente desglose:

a) **Vegetación**

A corto plazo en los sectores, 1, 2 y 4: y a largo plazo en los sectores 1 y 4, debido a que la construcción entraña la eliminación de la cubierta vegetal natural, y el mantenimiento de la faja tenderá a evitar el retorno de las condiciones naturales. La mayor densidad relativa de bosques y rastrojos altos en dichos sectores, en comparación con los demás, determina una mayor densidad en la alteración física de las áreas afectadas.

b) **Vida Silvestre**

A corto plazo en los sectores 1 y 4 porque la fauna natural será desplazada de su habitat normal con las operaciones de tala y limpieza. Este efecto pierde intensidad a largo plazo con el regreso de muchas de las especies a la ruta de transmisión o a áreas cercanas a aquélla que no se hayan modificado.

c) **Poblados**

A corto plazo en el sector 5, debido a una mayor densidad poblacional cerca de la línea de transmisión. Al principio será necesaria una labor intensa de divulgación del programa, tanto para ganar simpatía y apoyo de las comunidades afectadas, como para inculcar las normas de seguridad que deben mantener los moradores de sitios vecinos a la línea para evitar accidentes personales o trastornos en el servicio de transmisión de energía.

4.4 Efectos de las Carreteras de Acceso

La carretera de acceso que falta por construir es la que va desde el "Sitio de Presa" hasta la confluencia con la carretera que va a la "Casa de Máquinas".

La mayor parte de las carreteras de acceso que van a "Quebrada Barrigón" y a "Casa de Máquinas" están rodeadas de pastos naturales y artificiales. La deforestación que se requerirá para la construcción de la carretera hacia el sitio de presa será de aproximadamente 45 hectáreas. La deforestación asociada con la construcción de la carretera removerá una pequeña cantidad de habitat animal: las especies migrarán durante la construcción, pero esto será temporal. Una vez que se haya terminado la construcción de la carretera, y las áreas adyacentes se cubran de vegetación secundaria, tales especies repoblarán estas áreas.

Por otra parte, no se espera que la carretera actúe como una barrera natural para el movimiento animal.

Los efectos de las carreteras de acceso en los recursos prehistóricos se discuten en la sección pertinente.

4.5 Efectos de la disposición de los materiales de las excavaciones de los túneles y de la casa de máquinas.

Los materiales que provienen de las excavaciones de los diferentes túneles (túnel de presión, túnel de descarga y túnel de acceso a la casa de máquinas, como también de la casa de máquinas) podrán causar efectos ambientales adversos, si no se toman las adecuadas providencias para su mejor disposición y utilización. Estos materiales si no se disponen apropiadamente, podrían traer consigo contaminación de los recursos de agua en el área; igualmente podrían afectar la vegetación existente y la vida silvestre. Del mismo modo, la disposición indiscriminada de estos materiales podría iniciar un proceso de deterioro irreversible del medio, impidiendo su uso futuro o la utilización de sus recursos.

Para evitar en lo posible los efectos que puedan sobrevenir de la mala disposición de los materiales de las excavaciones, el IRHE ha establecido cinco áreas de desperdicios donde se debe desechar el material de las excavaciones (ver copia de Dibujo/D W G. No. Sistema 3230, Serie 003; Dibujo/D W G. No. Sistema 3230, Serie 0002).

La disposición, en ese sentido, consta en el documento de especificaciones técnicas para el Proyecto Fortuna, (IRHE, 1974 (b) 2-10 y 2-49) que deberá seguir el contratista que obtenga la licitación. (Ver copia del numeral 022137, Uso y Desechos de materiales de las excavaciones; y del numeral 02951, Disposición de materiales de excavaciones, que se encuentran en el mencionado documento).

Se recomienda específicamente que se le exija a la empresa responsable de la ejecución de la obra que cumpla con las obliga-

ciones que se establecen con relación a la disposición del material de las excavaciones.

4.6 Problema de las mosquitas "rodadoras" o simúlidos en el área del futuro poblado de los trabajadores (Los Planes de Hornito)

La presencia de "mosquitas rodadoras" o simúlidos en el área donde se tiene proyectado ubicar el asentamiento para los trabajadores (Los Planes de Hornito) plantea la posibilidad de dos tipos de problemas. Dichos problemas son los siguientes:

a) **Los simúlidos como problema de molestias**

Los simúlidos son dípteros nematoceros, cuyas hembras chupan sangre durante el período diurno. Las densidades de población que alcanzan estos insectos son a veces tan altas que hacen la vida imposible en las inmediaciones de sus criaderos, o en ocasiones muy lejos de ellos, según la especie. Los estadios inmaduros de estos insectos se reproducen en aguas corrientes de distinto tipo.

Las picadas de estos insectos son muy irritantes y pueden producir severas dermatitis (véase Vargas L. 1945 "Simúlidos del Nuevo Mundo", México, Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales, para una discusión más detallada).

b) **Los simúlidos como problema de Salud Pública**

Las mosquitas de la familia Simuliidae son vectores biológicos de la Oncocercosis humana, cuyo agente etiológico es la lombriz nemátoda filaroidea **Onchocerca volvulus**. La lombriz adulta produce nódulos en el cuerpo, y las larvas, en sus migraciones subcutáneas, causan afecciones visuales al irritar la córnea, llegando hasta producir la ceguera total.

La enfermedad es originaria del Africa Occidental, y durante la Conquista fue introducida a la América Tropical.

Hasta ahora se conoce en México, Guatemala, El Salvador, Colombia, Venezuela y Brasil. Si bien su presencia se desconoce en Panamá, en el área del sitio de presa y de los Planes se identificaron las principales especies vectoras de la enfermedad en México y Guatemala. Su posible introducción en Panamá, con el desarrollo de la cuenca del Río Chiriquí, debe tomarse muy en cuenta.

Durante la realización de los estudios ambientales en Fortuna, la primera encuesta sobre los simúlidos en el área del Proyecto fue realizada en el mes de febrero por el Dr. T. H. G. Aitken, Entomólogo de la Universidad de Yale, E.E. U.U., Como resultado de las colectas realizadas en esa ocasión, se comprendió que era necesaria la realización de un estudio más específico en el área de Los Planes

para intentar obtener, dentro de lo limitado del tiempo y de los recursos, una mayor información sobre los simúlidos en el área.

Con el propósito de obtener recomendaciones para el establecimiento de un programa sistemático de muestreo de las poblaciones de adultos en el área, se solicitó la colaboración a la Estación de Investigación de América Central, de El Salvador, en este sentido. En respuesta a esta solicitud, y en un gesto de colaboración con el Laboratorio Conmemorativo Gorgas, a finales de mayo de 1976, el Dr. Donald Wilton, entomólogo de esa unidad, viajó a Panamá y visitó por varios días el área de Los Planes. Como resultado de su visita se estableció un programa de estudio continuo y sistemático, que tuvo una duración de 5 meses (de junio a octubre de 1976).

Objetivo de los estudios

Los objetivos que se establecieron para dichos estudios fueron los siguientes:

a) Determinar la composición y distribución de la fauna de simúlidos en el área.

b) Obtener una mayor información acerca de la biología de las especies antropofílicas.

c) Determinar los ciclos de mayor actividad (diaria y mensual) de los adultos de las especies antropofílicas.

d) Analizar y utilizar la información derivada de estos estudios para establecer las bases para un programa de control de estos insectos en el área.

Descripción general del área de estudio

El sitio conocido como Los Planes de Hornito está ubicado a unos 900m. de elevación, en las estribaciones del Cerro Hornito, en dirección suroeste del mismo y a 3 km de la bifurcación de la carretera de acceso, Sitio de Presa y la Casa de Máquina. El área ha sido deforestada casi en un 90%, y por la misma corren tres arroyos permanentes y un número variado de arroyuelos efímeros que se forman durante la estación lluviosa en las partes más altas del Cerro Hornito.

Los datos termométricos, durante los estudios, dan una media de 20.7°C (máxima promedio: 23.4°C, mínima promedio 16.2°C).

Materiales y Métodos

Con el propósito de obtener resultados comparables, 9 estaciones para la captura de adultos, utilizando cebo humano, fueron establecidas en los tres arroyos permanentes del área, tres en cada

uno de ellos. Las estaciones de cada arroyo fueron establecidas a tres niveles altitudinales diferentes, de la siguiente manera: Estaciones No. 1 o bajas, a un nivel altitudinal entre 650 y 860 metros; estaciones No. 2 ó intermedias, a niveles entre 950 y 1,000 metros, y estaciones No. 3 ó altas, a niveles de más de 1,200.

Las colecciones se realizaron de lunes a viernes de cada semana, siguiendo un itinerario variado cada día que se iniciaba de las 06.00 a las 8:00. Las colecciones fueron realizadas por tres colectores, uno para cada arroyo, los cuales fueron alternados rotativamente en cada arroyo. El material colectado durante cada sesión de captura de dos horas (p.e. 06:00-08:00, 08:00-10:00, etc.) fue colocada en tubos con alcohol, numerados y la información pertinente a la colecta fue incorporada en formularios especiales.

Cada 15 días el material colectado se trasladaba al laboratorio central para su procesamiento e identificación.

El programa de colección de adultos incluyó capturas utilizando otros cebos, tales como caballos y ganado vacuno, cuyo propósito fue obtener información sobre el grado de preferencia a distintos hospederos vertebrados por parte de las diferentes especies de simúlidos en el área de Los Planes. También se verificaron colecciones intradomiciliarias, para tratar de determinar las especies de simúlidos que poseen esta preferencia.

Con el objeto de determinar el grado de estratificación vertical de las diferentes especies antropofílicas, se construyó una torre de colecta a 10 metros de altura, donde se realizaron colecciones periódicas para compararlas con los resultados obtenidos al nivel del suelo.

Varios parámetros metereológicos fueron medidos sistemáticamente en el área, con el propósito de intentar correlacionarlos posteriormente con la actividad de los adultos. Los siguientes parámetros metereológicos fueron medidos: precipitación pluvial, volumen de vientos, humedad relativa al aire y temperaturas.

Resultados

Un análisis de la información obtenida durante los meses de junio a octubre de 1976 se detalla a continuación:

a) En el área de estudio se capturaron 7 especies, a saber:

1. **Simulium veracruzanum** Vargas y Martínes Palacios, (antropofílica)
2. **Simulium metallicum** Bellardi, (antropofílica)
3. **Simulium ochraceum** Walker, (antropofílica)
4. **Simuliun callidum** Dyar y Shannon, (antropofílica)
5. **Simulium pulverulentum** Knab, (antropofílica)

6. **Simulium ethelae** Dalmat, (antropofílica)
7. **Simulium mexicanum** Bellardi, (zoofílica)

La figura A muestra las variaciones de las densidades de poblaciones de simúlidos en base a los resultados obtenidos de las colecciones con cebo humano en los cuatro y medio meses de colecta, y su relación con la precipitación pluvial en el área. Los ejes verticales indican el total colectado por horas/hombre y la cantidad de lluvia; el eje horizontal indica los períodos de colecta y el número de horas/hombre de colecta por período. Nótese una curva ascendente desde el inicio de las colecciones (15-30/VI), hasta llegar a su máximo en el segundo período de colecta (1-15/VII); luego la curva desciende drásticamente hasta su punto más bajo, en el período del 1-15/IX, para luego iniciar una tendencia ascendente en los próximos tres períodos siguientes hasta la terminación de las colecciones el 31/X.

La precipitación pluvial inició una curva ascendente desde un punto más bajo (14.00 mm) durante el primer período de registros hasta llegar a su máximo en el último período de los estudios (1077.50).

b) En la figura B tenemos un histograma que resume la actividad diaria de los simúlidos en el área de estudio, es decir de **Simulium veracruzanum** y **S. metallicum** ya que ambas especies representan el 99.8% de los simúlidos colectados, (84.2% **veracruzanum** y 15.6% **metallicum**).

En el histograma podemos apreciar que en la abscisa tenemos la distribución de los períodos de colecta de 2 horas cada uno (incluyendo el número de horas de colecta) de las 06:00 a las 18:00; en la ordenada el número total de adultos colectados de las dos especies en cada período.

Al analizar el histograma podemos apreciar que el período de menor actividad es el de las 06:00-08:00 y las horas-punto corresponden al período de 10:00 a 12:00. Sin embargo, podemos apreciar que si dividimos el día en el período de la mañana (06:00-12:00) y el de la tarde (12:00-18:00), los simúlidos se mantienen en actividad desde las 08:00 a las 18:00, con un "pico" general de actividad de las 08:00 a las 12:00. En las horas de la tarde la actividad desciende con relación a las 08:00-12:00; pero se mantiene más o menos similar de las 12:00 a las 18:00.

Los resultados de las colecciones intradomiciliarias indican que tanto **Simulium veracruzanum** como **S. metallicum**, muestran tendencias a penetrar en las viviendas en busca de hospederos vertebrados. Esta tendencia es mucho más acentuada en **veracruzanum**, tal

Figura A

VARIACIONES DE LAS DENSIDADES DE POBLACION DE SIMULIDOS ADULTOS EN LOS PLANES DE HORNITO

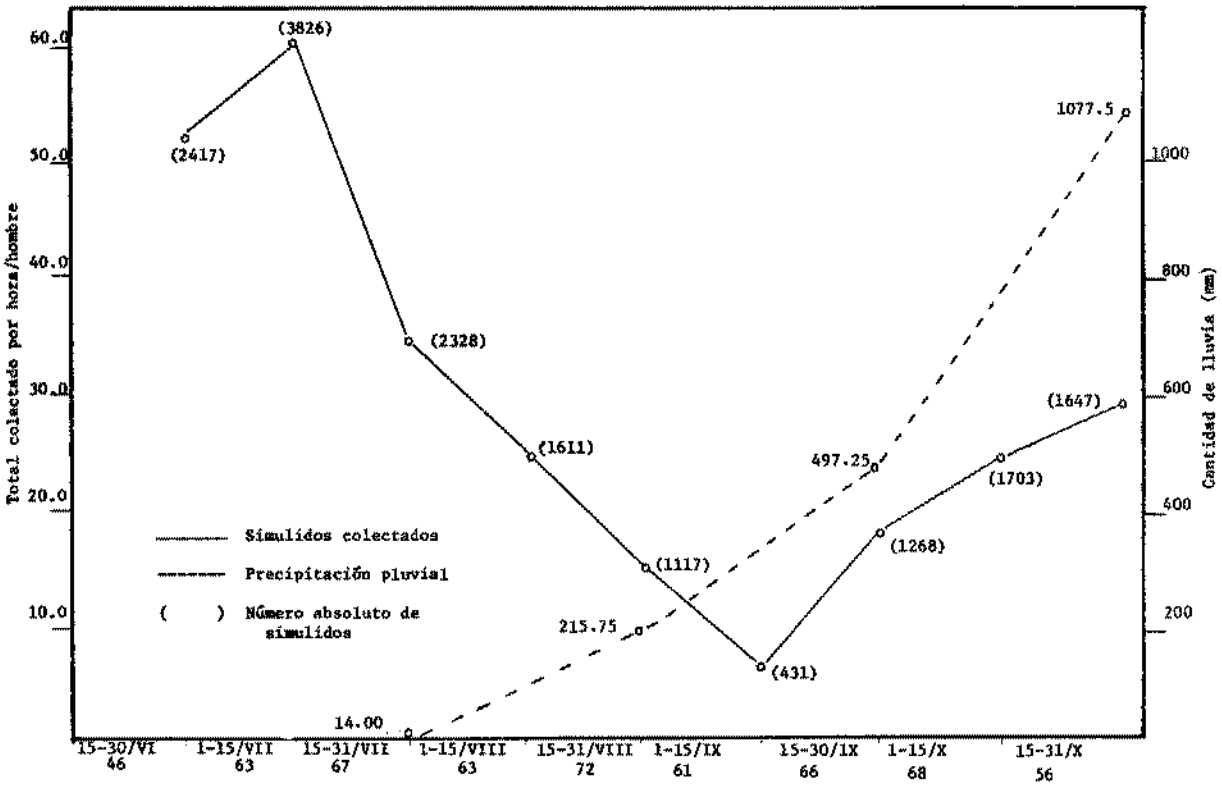


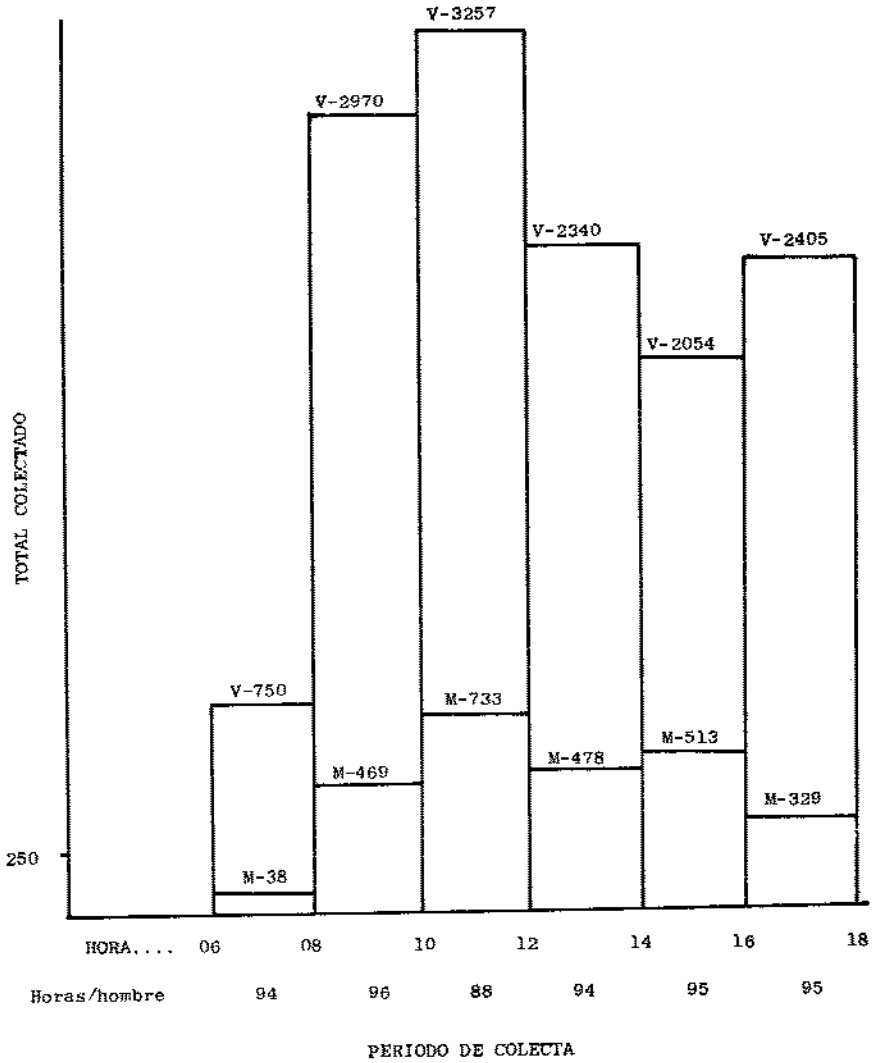
Figura B

ACTIVIDAD DIARIA DE LOS SIMULIDOS EN EL AREA DE ESTUDIO

V= Simulium veracruzanum 84.2%

M= Simulium metallicum 15.6%

Porcentaje sobre el total de colecta 99.8%



como lo indican los resultados de 1,601 adultos colectados en 42 horas/hombre de colecta; a diferencia de **metallicum**, del que sólo se capturaron 31 adultos en 42 horas/hombre.

c) En el Cuadro No. B tenemos la distribución altitudinal de las especies colectadas, así como el total de adultos por especie colectados por nivel.

Analizando brevemente el cuadro tenemos que las dos especies, **Simulium veracruzanum** y **S. metallicum** ocurren en los tres niveles, y ambos representan el 99.8% de la colección total. El nivel medio (960-1,060 mts.) es donde se mostró mayor actividad en la captura de simúlidos: 10,864 adultos de un total de 16,349, lo cual representa un 66.4%, a diferencia de 7.7% en los niveles bajos (650-860) y un 25.7 en los niveles altos (1,200 metros).

Los resultados en el Cuadro No. B nos indican también que la mayor diversidad por especies ocurre en los niveles altos (6 especies contra 3 en cada uno de los otros dos niveles). El índice de colecta varía considerablemente por nivel, obteniéndose un índice de 57.8 en los niveles medios (a diferencia de 6.9 en los niveles bajos y 22.2 en los niveles altos).

Discusión

De las seis especies antropofílicas presentes en el área de estudio, cuatro de ellas, **Simulium veracruzanum**, **S. metallicum**, **S. ochraceum** y **S. callidum**, se consideran como posibles vectores de Oncocercosis en Guatemala (Dalmat, 1955). En Panamá, la Oncocercosis no ha sido reportada hasta el presente; pero la presencia de cuatro especies vectoras de la enfermedad en el occidente del país plantea las posibilidades de su introducción con el desarrollo de la cuenca del Río Chiriquí, mediante la importación de mano de obra del área centroamericana donde ocurre el parásito.

Los resultados de las colecciones de adultos durante los cuatro meses y medio en que se realizaron colecciones sistemáticas (15 de junio a 31 de octubre) muestran un pico de actividad en julio (Fig. A), con una reducción gradual hasta llegar a su punto más bajo en septiembre, y demuestra una tendencia ascendente, mantenida hasta la suspensión de los estudios a finales del mes de octubre. Con la información obtenida, es imposible sacar conclusiones en cuanto a si las variantes de la población son de naturaleza cíclica o si bien dichas fluctuaciones tienen alguna correlación con el régimen de lluvias. En cuanto a la primera posibilidad, se requiere al menos un año completo de datos. En relación a la segunda alternativa, los datos de colección de adultos aparentan tener correlación con el régimen de precipitación pluvial experimentado en 1976, que se

CUADRO No. E

DISTRIBUCION ALTITUDINAL DE LAS ESPECIES

Y DENSIDAD RELATIVA

ESTACIONES	ESPECIES COLECTADAS	No. DE ADULTOS COLECTADOS	TOTAL DE HORAS/ HOMBRE	INDICE DE COLECTA	PORCENTAJE SOBRE EL TOTAL
Estaciones "1" (niveles bajos) 650-860 mts	S. veracruzanum*	1112			
	S. metallicum +	156			
	S. callidum °	4			
Total		1272	184	6.9	7.7%
Estaciones "2" (niveles intermedios) 960-1060 mts	S. veracruzanum	9979			
	S. metallicum	883			
	S. ochraceum °	2			
Total		10864	188	57.8	66.4%
Estaciones "3" (niveles altos) superior a los 1200 mts)	S. veracruzanum	2685			
	S. metallicum	1521			
	S. callidum °	4			
	S. ochraceum °	1			
	S. pulverulentum °	1			
	S. ethelae °	1			

ESTACIONES	ESPECIES COLECTADAS	N° DE ADULTOS COLECTADOS	TOTAL DE HORAS/ HOMBRE	INDICE DE COLECTA	PORCENTAJE SOBRE EL TOTAL
Total		4213	190	22.2	25.7%
TOTALES		16349	562	29.09	100%

(*) El Simulium veracruzanum con un total de 13,776 especímenes representa 84.2%

(+) El Simulium metallicum con un total de 2,560 especímenes representa el 15.6%

(°) Las demás especies que suman un total de 13 especímenes representa el 0.2%

caracterizó por un régimen inicial de lluvias en el mes de mayo, pero luego se experimentó una sequía durante los meses de junio y julio.

La dinámica de población se caracteriza por una tendencia ascendente en el primer mes de colecciones, del 15 de junio al 15 de julio, pudiéndose correlacionar ésto con la precipitación pluvial (mayo), que pudo permitir el desarrollo de los estadios inmaduros durante la primera etapa de la estación lluviosa. Del 15 de junio en adelante, el descenso de la población puede también correlacionarse con la ausencia marcada de lluvias. (Los registros de precipitación obtenidos en los estudios marcan solamente 14.00 mm de agua en el período comprendido entre el 15-31 de julio). La población llega a su mínimo en el período comprendido del 1-15 de septiembre; por otra parte, los registros de precipitación marcan un ascenso en el mes de agosto, a 215.75mm, para seguir una curva ascendente, con un registro de 1077.50 mm en octubre.

Después de la mínima poblacional del 1-15 de septiembre, la colección asciende progresivamente hasta cuando se suspendieron los estudios. Este incremento está marcadamente relacionado con la presencia de una mayor cantidad de agua superficial en Los Planes, permitiendo una mayor cantidad de criaderos disponibles para los estadios inmaduros por la formación de riachuelos efímeros en el área.

Los resultados de las colecciones en los tres niveles altitudinales, donde se establecieron tres diferentes estaciones, indican que los niveles de mayor actividad para los adultos son los intermedios que oscilan entre 960 y 1,060 m, notándose marcadas diferencias en densidad con relación a los niveles bajos (650-860 m) y a los altos superiores a 1,200 metros.

La actividad diaria de los adultos muestra un pico de actividad entre las 10 y las 12, aunque los resultados obtenidos indican que los simúlidos en el área se encuentran bastante activos desde las 0800 a las 1800. **Simulium veracruzanum,** por otro lado, manifiesta una tendencia a penetrar en las viviendas; sin embargo, la información obtenida hasta el presente es muy limitada para establecer niveles de comparación con los resultados que se obtuvieron en el campo.

Los resultados de los estudios nos indican que **S. veracruzanum** es altamente antropofílico, lo cual contrasta con los resultados obtenidos para esta especie en Guatemala, en los que de un total de 69,337 especímenes capturados con cebo humano, sólo el 0.59 eran **veracruzanum.** La identificación específica de ésta y las otras especies capturadas en estos estudios requiere confirmación.

Recomendaciones

Uno de los objetivos de este estudio consistió en intentar obtener información con el fin de establecer las bases para un programa de control en el área del poblado de los futuros trabajadores de la hidroeléctrica.

Los resultados obtenidos durante estos estudios son bastantes fragmentarios, y no sería conveniente hacer extrapolaciones para establecer un programa de control integrado que pueda incluir control larvario de adultos, modificaciones ambientales, etc. Por lo tanto, las recomendaciones que se pueden hacer con relación al problema de los simùlidos en Los Planes de Hornito son de dos tipos, a saber:

1. Realización de estudios más a fondo sobre los simúlidos en el área del poblado y las circunvecinas, para poder lograr la información necesaria que permita establecer un programa permanente de control, el cual se mantendrà mientras dure la ocupaciòn del poblado.

2. Establecimiento de un programa de control paliativo en el àrea si es construido el poblado y su ocupación se verifica antes de la terminación de los estudios.

En cuanto a los estudios, recomendamos que èstos tengan un año de duraciòn y que se inicien en los primeros meses del año de 1977.

El àrea específica para realizarlos estaría enmarcada en lo que se podría llamar el cinturón altitudinal de actividad que, como resultado de los estudios, està ubicado en el àrea entre los 950 y 1,060 metros de elevación. Los objetivos específicos para estos estudios serían los mismos que se establecieron en el "Proyecto Piloto para un Estudio Integral sobre la Taxonomía, Biología y Control de los Simùlidos del Darièn, República de Panamá", preparado por el Laboratorio Conmemorativo Gorgas, y presentado a la consideraciòn del Banco Mundial, a través del Gobierno Nacional, para la consecución de los fondos respectivos para su realizaciòn.

I. Proyecto de Estudios

Objetivos

A. Identificar y clasificar las especies de simùlidos que ocurren en las áreas de estudio.

B. Estudiar los hábitos hematòfagos de los insectos, incluyendo:

a) Preferencia entre distintos hospederos (antropofilismo-vs-zoofilismo).

b) Zonas de atracción anatómica de las distintas especies de vertebrados.

c) Ciclo anual de densidad de población.

d) Ciclo diurno de actividad.

e) Condiciones ambientales que permiten las actividades hematófagas.

f) Estratificación vertical en la selva, en busca de hospederos.

C. Estudiar otros hábitos de los adultos, incluyendo:

a) Conducta sexual.

b) Hábitos de ovipostura.

c) Longevidad.

d) Alcance de vuelo.

e) Lugares de descanso durante períodos de inactividad.

f) Ciclo gonotrófico.

D. Estudiar los hábitos de las formas inmaduras incluyendo:

a) Período entre ovipostura y nacimiento de la larva bajo distintas condiciones ambientales.

b) Lugares preferidos por las larvas.

c) Condiciones ambientales que favorecen el crecimiento de las larvas.

d) Movimiento de las larvas en su habitat.

e) Duración del período larvario.

f) Condiciones ambientales favorables para la formación del capullo de la ninfa.

g) Duración del período de la ninfa.

E. Posible colonización de especies antropofílicas en el laboratorio.

F. Relación de las distintas especies con transmisión de enfermedades al hombre o los animales domésticos.

G. Métodos de Control, incluyendo:

a) Uso de adulticidas como medidas paliativas o de control. Investigación de rociamiento de U.L.V. por vehículos terrestres.

b) Uso de larvicidas que incluyan:

(i) Métodos efectivos de aplicación

(ii) Escogimiento de substancias inocuas al resto de la fauna fluvial.

(iii) Frecuencia necesaria de la aplicación.

c) Manipulación o modificaación del ambiente para el control de las larvas y los adultos.

II. Programa de Control

Los estudios que se realizaron en el área, tanto por su duración y disponibilidad de recursos, solamente se orientaron al estudio parcial de los adultos. Por tanto, el programa de control que se recomienda es de tipo paliativo, y está orientado exclusivamente al control de esta fase del ciclo de vida de estos insectos.

Los estudios sistemáticos de colecciones se realizaron durante cuatro meses y medio, del 15 de junio al 31 de octubre; sin embargo, en los meses precedentes se obtuvo cierta información en el área de estudio, que permite establecer las líneas del programa de control. Los datos parciales obtenidos que permiten un programa general son los siguiente:

1. Las fluctuaciones estacionales de las poblaciones
2. Las fluctuaciones cíclicas por estación, y
3. La actividad diaria de los adultos.

1. Las fluctuaciones de las poblaciones

Durante los estudios se realizaron visitas, en los meses de febrero y marzo, para efectuar estudios preliminares que permitieran obtener cierta información directa y de los moradores del área. Esta nos indica que durante los meses de enero a abril, que corresponden a la estación seca en el área, los simúlidos aparentemente no representan problema de molestia a los moradores del área. Esta información, que necesita confirmación adicional, permite, a la fecha, hacer la siguiente recomendación en cuanto al control paliativo de los adultos.

Durante los meses de verano, de enero a abril, no se necesita control de adultos mediante el uso de insecticidas.

2. Las fluctuaciones cíclicas por estación

Los resultados obtenidos en estos estudios durante la estación lluviosa aparentan indicar una actividad cíclica de las poblaciones. Suponiendo que estos resultados sean repetidos y se puedan corroborar durante la etapa de control, **el tratamiento intensivo sería necesario solamente durante los ciclos de mayor actividad de los adultos.**

3. La actividad diaria de los adultos.

Los resultados indican que durante las horas del día hay un pico de actividad máxima entre los 1000 y 1200, lo cual permitiría establecer el horario de tratamiento a estas horas. Por otra parte, las circunstancias determinarían si fuera necesario hacer un segundo tratamiento en horas de la tarde, ya que durante este período del

día los adultos se mantienen en densidades que constituyen una molestia.

El programa de tratamiento específico o rutinario puede ser establecido **a priori**; pero las circunstancias determinarán su rigidez o flexibilidad.

Las medidas de tratamiento que se darán a continuación, han sido evaluadas con el propósito de que las mismas sean:

a) Económicamente razonables, y

b) Ofrezcan un amplio margen de seguridad para los moradores y para la flora y la fauna del lugar.

El método de control se resume a continuación:

1. Riegue de insecticida (imagocida) ambiental de contacto, mediante el método de Volúmenes Ultra Bajos.

2. La periodicidad de tratamiento, tanto en las horas del día como en los meses de la estación lluviosa, lo determinaría la práctica. Sin embargo, se puede sugerir **a priori** el itinerario tentativo siguiente:

a) Dos tratamientos diarios tres veces a la semana por tres semanas consecutivas durante los períodos ascendentes de las poblaciones de adultos en la estación lluviosa.

b) Un tratamiento dos veces a la semana en las dos semanas subsiguientes a lo recomendado en (a).

c) Un tratamiento por un día durante las semanas subsiguientes a (b).

d) Un tratamiento una vez al día cada dos semanas, condicionado a la eficacia de los resultados.

3. Evaluación de la eficacia del tratamiento mediante colecciones con cebo humano. El grado de eficacia modificaría las frecuencias del tratamiento. El área de tratamiento sería determinada por la práctica.

4. Como insecticidas ambientales se recomienda utilizar Propoxur o Malathion. Otros insecticidas y dosis recomendadas*, que se pueden utilizar, son los siguientes:

PESTICIDA	DOSIS
Dichlorvos	56-280 (g/ha)
Naled	56-280 (g/ha)
Malathion	332-560 (g/ha)
Fenthion	112 (g/ha)

(*) WHO Technical Report (1970) (en parte).

5. Como medida adicional para evitar las molestias causadas por los simúlidos, se recomienda que las viviendas posean tela metálica de malla fina y puertas de portales o balcones.

Programa de Control
Duración: 1 año

a) Equipo de rociado a (Volúmenes Ultra Bajos) potencial LS2-15

b) Un vehículo ("pick-up") doble tracción, aire acondicionado

c) Dos equipos portátiles de rociado HCF1-2AA

d) Salarios (1 Supervisor técnico chofer, 2 ayudantes colectores rociadores)

e) Insecticida (Malathion T.G.) a razón de 3.5-7 g.p.h. durante un período máximo de 100 horas del año.

f) Gastos misceláneos (envases, cascos, botas, delantales, impermeables, etc.)

ORGANIZACION

Personal
Entomólogo, Director del Proyecto
1 Técnico de Laboratorio
1 Técnico de Campo
3 Ayudantes de Campo
Equipo Metereológico (Higrotermógrafo, Pluviómetro Anemómetro, Evaporímetro)
1 Microscopio Estereoscópio
1 Microscopio Compuesto

Materiales
Materiales de Laboratorio (Cristalería, reactivos, etc.).
Materiales de campo (para colecciones, experimentos y preservación).

Transporte
Transporte al área de trabajo

Misceláneos
Viáticos al área de trabajo

4.7 Limpieza del vaso del futuro lago y aprovechamiento forestal.

Experiencias previas derivadas de la formación de lagos artificiales en otras partes del mundo, han puesto en evidencia que dejar en pie la vegetación forestal en las áreas de inundación acarrea consigo una serie de efectos ambientales perjudiciales una vez formado el embalse artificial. Entre los efectos conocidos que acarrea la vegetación forestal sumergida en los lagos artificiales, tenemos que la misma permite la proliferación de la vegetación acuática, aumenta la evapotranspiración, imposibilita la navegación y puede impedir la explotación de pesquerías comerciales y/o deportivas y contribuye a la desoxigenación del agua.

Por todas estas consideraciones ambientales se recomienda la limpieza total del vaso del futuro lago de Fortuna, por lo que a continuación se aportan las recomendaciones pertinentes.

El tipo de suelo, las condiciones climáticas, las características del relieve y la deficiencia en la composición forestal en cuanto se refiere a volumen utilizable, convierten las actividades de aprovechamiento forestal en una operación difícil y poco rentable. Por las mismas razones la operación de maquinaria de extracción es una actitud que entraña alto riesgo de deterioro de los suelos y con ello un incremento sustancial en la tasa de erosión. Aun con la información preliminar disponible se puede concluir que no hay en el área perspectivas de extracción maderera en escala comercial, la tala necesaria en el vaso del lago no debe considerarse como una posible fuente de abastecimiento maderero, excepto en escala muy limitada, para el uso de los campamentos de trabajo que se instalen temporalmente en el área.

Se calcula que cerca del 60% del área que ocupará el lago ya ha sido deforestada por los colonos y sólo queda el piso de palmas. Para el 40% restante, a los precios actuales, y utilizando motosierras, el costo de derriba puede ascender a unos B/. 160.00 por hèctarea, incluyendo costo de mano de obra, combustible y mantenimiento de las máquinas, alimentación y alojamiento de los trabajadores. El costo total de las operaciones de derriba se ha calculado en B/.64,000.00. El área cubierta de pastos (o sea, el 60% del área que ocupará el lago, aproximadamente 600 has.) evolucionará lentamente hacia la fase bosque una vez que se elimine la actividad ganadera. Este tránsito evolutivo es más lento que el que tiene lugar sobre áreas recién deforestadas, por las siguientes razones:

a) Empobrecimiento del suelo por erosión laminar.
b) Compactación del suelo por pisoteo del ganado.
c) Alejamiento de fuentes de semilla.

El período de aproximadamente cinco años entre la suspensión de las actividades pecuarias en Fortuna, hasta la inundación, es suficiente para que las zonas de pastos evolucionen hasta un rastrojo denso y de talla media excepto en las áreas más planas y cercanas al bosque natural, donde una mejor condición edáfica y la proximidad de fuentes de semilla darán lugar a una cubierta próxima al rastrojo alto con algunas especies leñosas de tipo arbóreo. No resulta posible cuantificar con seguridad el volumen y composición de este rastrojo; pero es bastante probable que por lo menos en las áreas más favorables será necesario efectuar limpieza del sitio al mismo tiempo que en las zonas actualmente en bosque. Como medida de precaución tentativa, conviene asignar una suma no menor de B/.20,000.00 para este posible trabajo adicional de limpieza de vegetación en el área de inundación.

La deforestación y operaciones de limpieza del vaso del futuro lago Fortuna, deben ajustarse a la línea de nivel máximo del agua en cada una de las dos etapas (cotas) de 1010 m. en la primera y de 1050 m. para la segunda). Consideramos que el lapso entre la primera y segunda etapa es demasiado largo para proceder desde el principio a limpiar hasta el nivel superior, y que la sucesión natural habrá progresado entre ambas etapas lo suficiente como para hacer necesaria una segunda limpieza. Se ha recomendado realizar la limpieza con una anticipación de 18 a 24 meses antes del embalse, porque se considera que durante este tiempo se habrá descompuesto por razones naturales la mayor parte de la madera. Un período más largo permitirá la regeneración hasta las fases de bosque joven y rastrojo alto, anulando la operación de limpieza; un período más corto impedirá que se alcance una descomposición natural suficiente. Durante los dos primeros años de la sucesión, la flora que se instala en el área derribada es en su mayoría de tipo herbáceo, con densidad relativamente baja de arbustos y árboles pioneros (especialmente Cecropia sp.). Estas especies son de fácil y rápida desintegración.

5.0 USO MULTIPLE DEL RESERVORIO

5.1 Irrigación

La formación de lagos artificiales para generación hidroeléctrica, potencialmente crea las oportunidades de irrigación. El diseño del esquema hidroeléctrico Fortuna plantea la posibilidad de la utilización alternativa de las aguas con el fin de irrigar aquellas zonas que puedan ser aprovechadas en base a un ordenamiento científico y planificado, de acuerdo a las potencialidades de desarrollo agropecuario de las tierras y las necesidades técnicas, socio-económicas y estratégicas que permitan su explotación. Con base en esta posibilidad, durante la realización de los estudios ambientales y de ecología humana en el área del Proyecto Fortuna se programó un estudio preliminar con el propósito de determinar la potencialidad de desarrollar un programa de irrigación en áreas que puedan ser aprovechadas alternativamente al desarrollo del esquema hidroeléctrico de Fortuna.

Los estudios programados fueron:

a) Un estudio agrológico con miras a determinar la vocación de los suelos, y

b) Un estudio del posible uso para riego de las aguas que se deriven del Proyecto.

Un análisis somero de los aspectos más importantes sobre el uso de las aguas servidas del Proyecto Fortuna para irrigación de suelos con fines de posible desarrollo agropecuario se presenta a continuación.

A. Requerimientos de Riego

De acuerdo con las investigaciones realizadas, en el área comprendida entre la Carretera Panamericana y el Proyecto Hidroeléctrico Fortuna al norte, (ver mapa de suelos) las deficiencias de agua varían considerablemente. El sector de la Carretera Panamericana requiere riego prácticamente durante cuatro (4) meses del año. En la región de Gualaca, de acuerdo con el balance hidrológico hecho utilizando el promedio de varios años, solamente hay un mes durante el año con deficiencia de agua. Más al norte, en la región de La Enseñanza, el balance hidrológico promedio para cierto número de años demuestra que no hay déficit de humedad en el suelo durante todo el año.

Como se podrá apreciar de lo apuntado anteriormente, a medida que se avanza hacia la cordillera central, los requerimientos de agua para riego son cada vez menores. Por esta razón, las necesidades de riego las determina la ubicación de los suelos por irrigar.

B. Recursos de Suelos

De acuerdo a los resultados del estudio agrológico (ver Apéndice No. 7 y mapa correspondiente), las áreas de mayor potencial para utilizarlas en agricultura bajo riego, son las áreas de sedimentos aluviales a lo largo y a ambas márgenes del Río Chiriquí, desde la confluencia con la Quebrada Barrigón hasta aproximadamente la confluencia con el Río David, así como sectores al norte, norte-este y sureste de Gualaca, entre este poblado y el río del mismo nombre (ver mapa correspondiente). Observando el mapa agrológico se puede apreciar que todos estos suelos corresponden a las categorías taxonómicas II, III y IV de acuerdo a la capacidad agrológica de los mismos (ver Apéndice No. 7, para una explicación detallada sobre esta clasificación o agrupación de suelos).

Una interpretación de los datos obtenidos en este estudio indican que el área no tiene tierras adecuadas para el cultivo sin limitaciones.

Alrededor del 35% del área es adecuada para el cultivo, con algunos grados de limitación. En otra palabras, 42,433 hectáreas son adecuadas para el cultivo. De éstas, alrededor del 16% pueden ser cultivadas con solo limitaciones de moderadas a severas, debido principalmente a los peligros del exceso de agua y a la erosión, y 19% con limitaciones muy severas.

Un total del 65% del área estudiada (ver mapa de suelos) no es adecuada para el cultivo, a pesar de que ciertas partes pueden y son, utilizadas en agricultura de subsistencia y a una escala familiar indivi-

dual. De este 65%, el 64% puede ser utilizada para el pastoreo, incluyendo pastos de alta calidad, aunque con limitaciones severas desde el punto de vista del deterioro del suelo. En otras palabras, 76,671 hectàreas son adecuadas para la producción ganadera en su uso màs intensivo, y para bosques y tierras de reserva desde el punto de vista de su conservación

C. Recursos de Agua

En base a las investigaciones efectuadas, se ha llegado a la conclusión de que el recurso agua no ofrece ninguna limitación para el desarrollo de la agricultura bajo riego en el área de estudio. Como se sabe, el Proyecto Fortuna descargará al Rio Chiriquí, a la altura de la Quebrada Barrigón un flujo continuo de aproximadamente 22 m^3/seg., y el Proyecto La Estrella-Los Valles descargará en el Rio Chiriquí, a la altura de Paja de Sombrero, un flujo de aproximadamente 12 m^3/seg. De acuerdo con las investigaciones hechas en el área, los requerimientos de riego para el área son del orden de los 0.5/1ts./seg./has., dando por supuesto que durante los períodos críticos se regará durante las 24 horas del día. Si se estima que el área por regar es del orden de las 10,000 has., el requerimiento de agua sería de 5 m^3/seg., lo que en forma amplia puede aportar el Rio Chiriquí en las áreas que estarían bajo riego.

D. Planificación del Riego

Los conocimientos actuales del área no permiten hacer recomendaciones precisas en cuanto a la planificación del sistema del riego del àrea, haciéndose necesario estudios detallados para determinar las alternativas de hacer la derivación bien sea por gravedad o por bombeo en el área.

Para los suelos de sedimentos aluviales a lo largo del Río Chiriquí, entre la Quebrada Barrigón y el Rio David, parece más obvio la instalación de sistemas de riego haciendo la derivación por bombeo y cubriendo las áreas de menor tamaño. Esto dependerá del uso actual que se le está dando a esos suelos y la distribución de las tierras en esas áreas.

La distribución del agua puede hacerse por aspersión o por gravedad. Se necesita estudiar en detalle ambas alternativas, ya que, de hacerse por gravedad, es necesario revestir los canales, debido a la alta capacidad de infiltración de los suelos de la región.

E. Uso de la Tierra

Como resultado de observaciones e indagaciones se ha podido determinar que la mayoría de las tierras que cubren el área de interés están siendo utilizadas actualmente para la producción de

alimentos para la ganadería. Por tal motivo, se considera conveniente lograr una información pormenorizada del uso actual de las tierras del área antes de tomar cualquier decisión de integrar esas áreas a un sistema de riego.

Como resultado práctico del estudio preliminar para determinar la factibilidad de un sistema de regadío en áreas que puedan ser beneficiadas utilizando un sistema que permitá aprovechar las aguas servidas del Proyecto Fortuna que vierten en Quebrada Barrigón, se recomienda:

a) Hacer estudios más a fondo para determinar los sistemas de riego y sus costos en áreas que se considera escoger;

b) Realizar estudios de suelos más detallados en áreas por escoger;

c) Realizar un inventario sobre el uso actual de la tierra en áreas por escoger, y

d) Evaluar el efecto ecológico que podría tener la implantación de un sistema de regadío en la cuenca inferior del Río Chiriquí y su estuario.

Los resultados de los estudios señalados anteriormente permitirían, de este modo, a las autoridades y organismos correspondientes, hacer la evaluación necesaria que permita decidir sobre el desarrollo de un sistema de irrigación en las áreas mencionadas para lograr su explotación planificada e integrada. En el Apéndice No. 9, se incluye el informe del estudio de irrigación y en el Apéndice No. 8, el estudio Agrológico.

5.2 Turismo

La posibilidad de utilización del área de Fortuna para un futuro desarrollo turístico, una vez que el proyecto hidroeléctrico se convierta en realidad, debe ser cuidadosamente sopesada, para llegar a conclusiones realistas sobre el verdadero potencial turístico del área.

Es indudable que Fortuna ofrecerá una gama de atractivos que podrían ser explotados para el establecimiento de proyectos turísticos, que no sólo lleguen a ser económicamente remunerativos, sino que a su vez le traigan reconocimiento internacional a la región y por ende al país.

Entre las posibles actividades turísticas que podrían ser desarrolladas, resaltan las siguientes:

1) Utilización del lago para la pesca deportiva y para embarcaciones de recreo no-motorizadas.

2) La creación de una reserva forestal, de uso restringido en el área a personas interesadas en el estudio de la flora y de la fauna que, como se indica en el informe sobre los recursos del área, es de excepcional interés científico, por su diversidad, el alto número de especies raras y nuevas para la ciencia y lo vistosos que son muchos de sus animales y plantas.

3) El desarrollo de una infraestructura adecuada para la explotación de los pozos de agua termales existentes en Paja de sombrero, Caldera y otros lugares.

A pesar de los atractivos que presenta Fortuna, cualquier desarrollo turístico que se piense tropezará con severas limitaciones que mantendrían alejadas del área a muchas personas que, en otras condiciones, afluirían hacia ella. Entre las principales limitaciones tenemos:

a) La intensidad y frecuencia de las lluvias durante casi todo el año, que acompañadas por bajas temperaturas y fuertes vientos, contribuirían a restringir drásticamente los movimientos de las personas en el campo.

b) La falta de infraestructura física (agua, luz, calles, etc.) en el área de influencia.

c) La enorme fragilidad del ecosistema en la cuenca superior del Río Chiriquí, que no soportaría una excesiva carga de actividades humanas, incluyendo el levantamiento de una infraestructura física que abarque construcción de viviendas, calles, senderos en la selva, etc.

Volviendo a las posibles actividades turísticas en el área de Fortuna, discutiremos en más detalle las tres actividades mencionadas:

1) **Utilización del Lago para Pesquería y Navegación Deportivas**

Sin entrar a considerar las limitaciones que impondrían a esta actividad las inclemencias del clima de Fortuna, es lógico pensar que un lago oligotrófico, como será el de Fortuna, con una marcada ausencia de vida acuática, se prestaría para la introducción de peces de agua dulce aptos para la pesca deportiva. Sin embargo, debemos notar que esta actividad no se podría implantar antes del año de 1985, que es cuando se espera que el lago se estabilice. Cualquiera actividad de esta índole requeriría un juicioso estudio a fondo que permita seleccionar la especie o especies de peces más aptas para su introducción. Para desarrollar esta actividad se recomienda a la Dirección de Acuacultura del Ministerio de Desarrollo Agropecuario.

La presencia de aguas profundas y limpias y con fuertes brisas, podría ser un atractivo para la navegación de veleros deportivos. Bajo ningún concepto debe permitirse el uso de embarcaciones a motor, excepto para el patrullaje del lago.

2) **Reserva Forestal**

Por la impresión que recibimos de todos los naturalistas que participaron en los estudios, no cabe la menor duda que el estudio de la flora y de la fauna será de gran atractivo para la comunidad internacional de biólogos, una vez los contenidos de este informe sean ampliamente divulgados.

En lo que a la flora se refiere, la presencia de herbajes casi puros de árboles de la zona templada, como son los robles del género **Quercus** ("oaks"), la diversidad de especies en todos los grupos de plantas, la presencia de más de 170 especies de orquídeas, entre las cuales existen algunas muy preciadas por los viveros de los Estados Unidos de Norte América y Europa, la enorme densidad de plantas epifíticas como araceas, musgos, helechos, bromelias y orquídeas, son algunos de los puntos más salientes que convertirán a Fortuna en una Meca para botánicos.

Volviendo la vista a la fauna, sabemos que cuando los amantes y observadores de las aves pasen sus ojos sobre las listas de especies que se incluyen en este informe, Fortuna se convertirá en una parada obligada para las excursiones de observadores de aves que se organizan cada año en los E.E. U.U. para visitar a Panamá. La presencia de quetzales, la pava negra, otros trogónidos y las aves canoras, han constituido un atractivo irresistible para todos los amantes de la naturaleza que han visitado el área.

Para acomodar un número restringido de estos turistas se hará necesaria la construcción de un número pequeño de viviendas rústicas con un mínimo de facilidades. Esta actividad turística debe ser coordinada entre el Instituto Panameño de Turismo (IPAT), el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE) y la dirección de Recursos Naturales Renovables (RENARE).

3) **Aguas Termales**

La presencia de pozos de aguas termales en Paja de Sombrero y Caldera, indudablemente atraerá a muchas personas que utilizan los baños en estas aguas por motivos de salud. La utilización de estos pozos, que se hallan fuera del área de protección de la cuenca, estará directamente ligada a las comodidades que se ofrezcan a los visitantes.

Conclusiones y Recomendaciones

Nos permitimos aquí incorporar las conclusiones y recomendaciones sometidas al Laboratorio Conmemorativo Gorgas por el IPAT.

a) Será un turismo selectivo y no masivo.

b) Como consecuencia de lo anterior, las facilidades de alojamiento estarán orientadas a ser funcionales y económicas.

c) La construcción de áreas de alojamiento en los sectores de la ribera del lago y en los pozos termales.

d) El área de alojamiento del lago estará desligada de las poblaciones nativas o inmigrantes del área, por ser esta área de uso restringido, lo que implica un costo social más alto.

e) Para determinar la oferta turística del sector, recomendamos que se realice un estudio técnico-financiero que permita evaluar las actividades turísticas por desarrollar en esa zona, según los recursos y condiciones existentes que ofrece el área.

6.0 CONTROL Y MANEJO DE LA CUENCA SUPERIOR DEL RIO CHIRIQUI

El complejo **clima-relieve-suelos** de la Cuenca Superior del Río Chiriquí (ver 4.1.1), hace que la misma se descarte como un área de aprovechamiento secundario de producción agropecuaria o de explotación forestal utilizando los métodos convencionales conocidos en la actualidad; por tanto, el papel hidrológico debe mantenerse en función de su futura utilización hidroeléctrica. La inferencia anterior, derivada de los estudios pertinentes en el área, hacen imperativa la protección de dicha cuenca para los fines que se pretende utilizar.

Por otra parte, la composición única de los elementos naturales, reflejados en la diversidad biológica, hacen de la región un santuario de flora y fauna que debiera ser preservado como un beneficio para la ciencia y de nuestro medio natural.

En respuesta a lo anterior, el control y manejo racional de esta región debe establecerse como una obligación en la práctica. La acción tomada por el Gobierno Nacional al dictar, mediante la ley 18 del 9 de abril mediando para la protección de esta región en función de su interés social, permiten hacer recomendaciones para el cumplimiento de la ley.

En base a lo anterior, se hacen las recomendaciones de índole práctica:

a) Se debe establecer un cuerpo de inspectores o "guardas forestales", debidamente entrenados, que permita la protección de la cubierta vegetal del área. Las funciones de este cuerpo consisti-

rían en evitar la penetración de intrusos en el área, para con ello evitar el establecimiento de nuevos grupos humanos, evitar la deforestación y además la caza de animales.

Las medidas prácticas para evitar la penetración de intrusos pueden consistir en el establecimiento de un retén de inspección en la carretera de acceso al Sitio de Presa, vigilancia mediante torres de observación o inspecciones del área. Otros mecanismos los podría determinar la práctica.

Además de lo anterior, dicho cuerpo tendría la tarea de mantener una vigilancia para la introducción y proliferación de malezas acuáticas en el futuro lago.

b) En la actualidad, no se debe permitir que los núcleos humanos ya establecidos permanezcan en el área, ya que los mismos pueden crear problemas en el balance ecológico, al tratar de hacer uso de los recursos naturales para satisfacer sus necesidades.

c) En vista de que la vegetación natural por encima del nivel del agua del futuro lago ha sido destruida parcialmente, se recomienda que estas áreas no sean utilizadas, para permitir una sucesión natural del bosque.

d) La protección de la vegetación adyacente al embalse debe considerarse como pre-requisito para el desarrollo hidroeléctrico. Esta cubierta vegetal minimizará la erosión en el embalse, como también ayudará a estabilizar los suelos de las laderas previniendo derrumbes que reducirían la capacidad del lago.

Se recomienda la creación de una estructura técnico-administrativa para que tenga como responsabilidad el control y manejo de la cuenca.

Mientras dure la creación de este organismo se recomienda que la Sección de Estudios Ecológicos del Proyecto Fortuna asuma el control y manejo temporal de la cuenca, que tiene como responsabilidad, antes de la construcción de la presa, la limpieza del vaso del futuro lago, el "desalojo" de los núcleos humanos del área de embalse y de protección, la formación del grupo forestal para que inicie a la mayor brevedad sus actividades de vigilancia.

Se ha determinado que para las actividades de vigilancia se requerirán cinco inspectores forestales por un período de cinco (5) años (1977-1983) hasta la formación del lago; luego se requerirán, dependiendo de las circunstancias, una adición de otros dos inspectores.

7.0 CONSERVACION DE LA VIDA SILVESTRE

7.1 Rescate de la Fauna Silvestre

No se estima necesario preparar un programa de rescate de la fauna, por las siguientes razones:

a) La alteración del habitat por deforestación provocará la migración natural hacia tierras más altas.

b) Las especies que regresen a ocupar temporal o permanentemente el área deforestada en la etapa de sucesión pionera, corren poco o ningún peligro de ser atrapadas por las aguas, ya que la forma en "V" del valle, limitado por laderas muy quebradas pero consistentemente ascendentes, no da margen para la formación de islas temporales que pudieran constituirse en trampas para la fauna que se retira al avanzar las aguas.

Las operaciones que se hagan necesarias requerirán poco esfuerzo y equipo, ya que los animales por rescatar serían pocos. Estas operaciones podrían estar a cargo de los inspectores forestales requeridos para el control y manejo de la cuenca.

7.2 Especies de Animales en Peligro de Extinción

El inventario de la fauna vertebrada indica que en el área existen varios animales que se han listado como especies en vías de extinción. A continuación se listan estos animales:

Clase Ave
- Orden Trogoniformes
  - Familia Trogonidae

1. **Pharomachrus mocino** (Quetzal)

Clase Mammalia

Orden Carnivora

Familia Felidae (Gatos)

1. **Felis concolor** (Puma)
2. **Felis pardalis** (Manigordo, Gato Tigre)
3. **Felis weidii** (Tigrillo colilargo, Margay)
4. **Felis yagouaroundi** (Tigrillo Congo, Trigrillo Negro)
5. **Pantera onca** (Jaguar)

Orden Perissodactyla

Familia Tapiridae

6. **Tapirus bairdii** (Tapir, Macho de Monte)

Orden Artiodactyla

Familia Cervidae

7. **Mazama americana** (Venado Corzo)

No se recomienda ningina medida adicional para intentar preservar las especies en vías de extinción. Lo más importante es preservar el bosque en su forma prístina.

8.0 RECOMENDACIONES

A continuación se presenta una lista abreviada de las recomendaciones que han emanado de estos estudios. En vista de que las recomendaciones se hallan diseminadas en el cuerpo del texto, y que una misma recomendación puede encontrarse en varias secciones, se hacen referencias a las diferentes secciones y números de las páginas en que pueden encontrarse.

8.1 En la sección sobre el control y manejo de la cuenca, se hacen varias recomendaciones (p. 117).

a) Preservación en su forma prístina de la cuenca superior del Río Chiriquí (p. 74, 76, 120).

b) Medidas para hacer cumplir la ley 18 del 9 de abril, sobre la protección de la cuenca superior del Río Chiriquí.

   (i) Creación de inspectores forestales o "guardas forestales" para evitar la tala, presentación de intrusos, control de malezas acuáticas (p. 74, 75, 76).

   (ii) Creación de una estructura técnico-administrativa para el control de la cuenca (p. 118).

   (iii) Se recomienda dejar un proceso natural de sucesión ecológica en las áreas de Fortuna (p. 118).

   (iv) Se recomienda el desalojo de todos los núcleos de población en el área de protección (p. 118).

8.2 Se recomienda la limpieza total del vaso del futuro lago. La tala no ofrece perspectivas de extracción maderera a escala comercial. (P. 106).

8.3 El inventario forestal descarta la posibilidad del aprovechamiento económico de la madera. No se recomienda esta actividad (p. 106, 107).

8.4 El estudio socio-económico sobre las poblaciones detectó los núcleos que tendrán que ser deslojados. Para lo cual se proponen tres alternativas: (p. 80).

La No. 1: Indemnización 100%
Esta alternativa se considera hipotética.

La No. 2: Reubicación 100%
Esta alternativa se considera hipotética.

La No. 3: Indemnización 72%
Reubicación 28%

Para desarrollar esta alternativa se presentan dos opciones. Se recomienda adoptar la segunda.

8.5 En previsión de las enfermedades que se encontrarán en el área, se recomiendan medidas que se consideran necesarias para prevenir y controlar factores adversos a la salud de los trabajadores (p. 82, 83). Se recomienda la instalación de un subcentro de Salud en el poblado de los trabajadores.

8.6 No se preveen problemas de salud pública con enfermedades infecciosas. Se hacen ciertas recomendaciones con relación a la Estomatitits Vesicular (pág. 55), con relación a la Enfermedad de Chagas (pág. 57) y con relación a la Leishmaniasis cutánea (pág. 59, 60).

8.7 Con relación al estudio sobre el problema de los simúlidos en el poblado de los trabajadores en Los Planes de Hornito, se hacen dos tipos de recomendaciones: (p. 101, 105).

a) La realización de un estudio por un año que permita obtener suficiente información para planear un programa permanente de control.

b) Establecimiento de un programa de control paliativo en el área si es construido el poblado, y su ocupación se verifica antes de la terminación de los estudios.

8.8 En los estudios arqueológicos se recomienda un estudio más detallado de un depósito designado como HO-1, en la carretera a la "Casa de Máquinas". En la ruta de la carretera al "Portal de Entrada" no se encontraron depósitos arqueológicos. En la ruta de la Casa de Máquinas se aconseja un reconocimiento en un tramo de 4.5 kms. que no se pudo verificar. En ese tramo se encontró un

depòsito que puede tener valor en los estudios preceràmicos del área y por esta otra razòn también se aconseja un reconocimiento. El monto de este estudio asciende a la suma aproximada de B/.2,000.00 (p. 81).

8.9 Para la posible introducción en el futuro lago de **Anopheles darlingi** se recomienda que el personal tècnico (inspectores forestales) intenten realizar colecciones periódicas de mosquitos y remitirlas a las entidades especializadas, como el Servicio Nacional de Erradicaciòn de Malaria, para su identificaciòn (p. 76)

8.10 No se preveen efectos mayores sobre la flora y la fauna, si no se destruye el bosque en la cuenca superior del Río Chiriquí (p. 73, 77).

8.11 No se recomienda un programa para el rescate de la fauna silvestre durante el embalse (p. 119).

8.12 En el estudio sobre Turismo se hacen las siguientes recomendaciones: (p.112, 115)

Conclusiones y Recomendaciones

a) Será turismo selectivo y no masivo.

b) Como consecuencia de lo anterior, las instalaciones de alojamiento estarán orientadas a ser funcionales y econòmicas.

c) La construcción de áreas de alojamiento en los sectores de la ribera del lago y en los pozos termales.

d) El área de alojamiento del lago estará desligada de las poblaciones nativas o inmigrantes del área en razón de ser esta àrea de uso restringido, lo cual implica un costo social más alto.

e) Para determinar la oferta del sector, recomendamos que se realice un estudio tècnico-financiero que permita evaluar las actividades turísticas por desarrollar en esa zona, segùn los recursos y condiciones existentes que ofrece el àrea.

8.13 La construcciòn de la presa sobre el Río Chiriquí y la formaciòn del lago conexo tendría un efecto inmediato en la diseminación del flujo de agua y la retención de nutrientes, lo que podría afectar la ecología del estuario y como consecuencia la vida acuàtica que el mismo sustenta. En vista de que los estuarios de la vertiente del Pacífico de Panamà son importantes en los ciclos de vida de camarones y de peces marinos de valor comercial, se recomienda la realización de un estudio ecològico de un año en el estuario del Río Chiriquí con el propòsito de determinar si el

estuario es un lugar de cría natural de especies de camarones y peces comerciales con el fin de estimar su valor económico y lograr recomendaciones para la conservación del estuario (p. 78).

8.14 La formación del lago podrá permitir la siembra de peces para el desarrollo de pesquerías comerciales y/o deportivas como por ejemplo la especie conocida como "trucha" **(Salmo gairdneri)**. Se recomiendan estudios para la posible introducción de ésta u otras especies de peces y se recomienda igualmente que la Dirección de Acuacultura del Ministerio de Desarrollo Agropecuario sea la encargada de realizar estos estudios (p. 78).

8.15. En vista de que el esquema hidroeléctrico Fortuna plantea la posibilidad de la utilización alternativa en las aguas con el fin de irrigar aquellas áreas que puedan ser aprovechadas, los estudios agrológicos y de irrigación que se verificaron con el fin de considerar esta alternativa, plantean las recomendaciones siguientes: (p. 109, 110)

a) Hacer estudios más a fondo para determinar los sistemas de riego y sus costos en áreas que se considera escoger;

b) Realizar estudios de suelos más detallados en áreas por escoger;

c) Realizar un inventario sobre el uso actual de la tierra en el área por escoger, y

d) Evaluar el efecto ecológico que podría tener la implantación de un sistema de regadío en la cuenca inferior del Río Chiriquí y su estuario.

9.0 AGRADECIMIENTOS

El Director del Laboratorio Conmemorativo Gorgas, Dr. Pedro Galindo, y el Director de los Estudios Ambientales y de Ecología Humana en el Area de Fortuna, Dr. Abdiel J. Adames, expresan singular agradecimiento a todos los profesionales, tanto nacionales como extranjeros, que participaron en las investigaciones; a los funcionarios del IRHE que eficientemente coadyuvaron en todo sentido en la realización de los estudios. Especial agradecimiento se expresa al Ing. Ascanio Villalaz, Subdirector General del IRHE, al Dr. Alberto Perdomo, Co-Director de los Estudios Ecológicos, por su eficaz y armónica coordinación en la ejecución de los estudios, así como por su análisis crítico de este informe; el Ing. Domingo Perdomo, Gerente de Proyectos en Construcción; al Ing. Vicente Ríos, Ex-Director del Proyecto Fortuna; al Ing. Ovigildo Herrera, Subdirector de Ingeniería; a los Licenciados Aníbal Pastor y Francisco Herrera, de la Sección de Estudios Ecológicos Fortuna, efectivos colaboradores durante la ejecución de los estudios; al Ing. Abelardo Guillén, Ingeniero Residente del Proyecto Fortuna; al Ing. Arnulfo Ho, Director de Desarrollo y al Sr. Virgilio Echevers, Administrador del Proyecto Fortuna.

Se quiere dejar un reconocimiento póstumo a la valiosa y experta colaboración brindada por el finado Sr. Juan Landau, parte integrante del componente biológico de Fortuna durante más de 20 años, quien en forma polifacética contribuyó al éxito de las investigaciones.

Se quiere igualmente, dejar constancia de su participación en los estudios a los Profesores Asistentes de la Universidad de Panamá, Licenciado Jorge Briceño, Víctor Martínez y Fernando Kratz,

así como los estudiantes de Botánica, Noris Salazar, Francisco Farnum, Tania Béliz y Cristina Garibaldi, Jorge Mendieta y Rodolfo Mendoza.

Se deja constancia de agradecimiento a todo el personal del Departamento de Ecología del Laboratorio Conmemorativo Gorgas, especialmente al Lic. Belisario Polo, Sección de Procesamiento de Datos, quien con alto grado de eficiencia y celo participó en los estudios y especialmente en la confección editorial del informe final, al Sr. Leopoldo De León, por su alto grado de capacidad técnica en los estudios de Simúlidos en Los Planes de Hornito, y por su decisiva cooperación en la confección editorial del informe final; al Sr. Rodolfo Hinds, Supervisor de Campo, quien llevó un alto grado de responsabilidad a los estudios de campo; a los señores Belisario Polo V., Víctor Herrera, Marcos López, Eric Espino y Darío Jiménez, por su esfuerzo y dedicación en los estudios de campo; al Sr. Amable Herrera por su apoyo logístico para las actividades de campo. A las abnegadas secretarias Srtas. Monserrat Argudo, Margarita Reyes, Lic. Berta Cedeño, Srtas. Nicky Angélkos, Marta Chacón, Maritza Ramos, Mayra Hernández (IRHE), y a la Sra. Irene F. de Sánchez, con cuyo sacrificio se pudo lograr la preparación editorial de este informe.

10.0 BIBLIOGRAFIA

1. Abele, Lawrence, 1975. **A new species of freshwater shrimp (Genus Atya) from the Pacific drainages of Panamá. Proc. Biol.** Soc. Wash. Vol. 88 No. 6:51-58.

2. Banco Mundial, 1974. **Consideraciones ambientales de salud y ecología humana en proyectos de desarrollo.** Washington, Banco Mundial. 172 p.

3. Batelle Institute, 1974. **Environmental impact assessment for Darien gap highway from Tocumen, Panamá to Río León, Colombia.** U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration. Columbus, Ohio. 162p.

4. Behre, E. H., 1928. **A list of fresh water fishes of western Panamá between Long. 81°45' and 83°15' W.** Ann Carnegie Mus. 18:305-328

5. Bott, Richard, 1868. **FlussKrabben aus dem ostlichen Mittel Amerika und von den Grossen Antillen.** Senkerrbergiana Biol., 49 (1):39.

6. Bouvier, E. L., 1925. **Recherches sur la morphologie, les variations, la distribution geógraphiques de crevettes de la famile des atyides.** Encycl. Ent., ser. A. vol. 4 pp. 1-370

7. Chas, T. Main International, 1975. **The Fortuna Hydroelectric project updated feasibility report.** Boston.

8. Chace, F. A. & H. H. Hobbs, 1969. **The freshwater and terrestrial decapods crustaceans of the West Indies with special reference to Dominica.** Bull. U.S. Nat. Mus. Wash. 292.

9. Crane, J., 1941. **Eastern Pacific Expedition of the New York Society XXVI. Crabs of the Genus Uca from the west coast of Central America.** Zoologica Vol. 26, Part 3 No. 19 pp. 145-208.

10. Dalmat, H. T., 1955. **The Black Flies of Guatemala and their role as vector of Onchocerciasis.** Smithsonian Miscellaneous. Coll. Vol. 125, 423 p.

11. Davis, H. S., 1953. **Culture and diseases of game fishes.** Univ. of California Press. Los Angeles. 322 p.

12. Dawson, C.E., 1974. **Pseudophallus brasiliensis** (Pisces: Syngnathidae), **an new fresh water pipefish from Brazil.** Proc. Biol. Soc. Wash. 87: 405-410.

13. Fink, W. L. & S. H. Weitzman, 1974. **The so-called cheirodontin fishes of Central America with descriptions of two new species** (Pisces Characidae). Smith. Contrib. Zool. (172): 1-46

14. Goodland, R. & Tillman, G., 1975. **Guatemala National Energy Master Plan: Environmental Assessment.** New York Botanical Garden. 124 p.

15. Goose, J. P., 1966. **Poissons d'eau douce du versant Pacifique du Costa Rica et de Panama recoltes par sa Majeste le Roi Leopold de Belgique.** Bull. Inst. Roy. Sa. Natur. Belg. 42(28): 1-24.

16. Haberland, W., 1955. **Preliminary report on the Aguas Buenas Complex. Costa Rica.** Ethnos, No. 4:224-230.

17. Hildebrand, S. F. **On a samall collection of fishes from Chiriqui, Panama.** Copeia 1928:81-84.

18. . **A new catalogue of the fresh water fishes of Panama.** Zool. Ser., Field Mus. Nat. Hist. 22(4):215-359.

19. Holmes, W. H., 1888. **Ancient Art of the Province of Chiriqui, Bureau of American Ethonology, sixth Annual Report.** Smithsonian Institution, Washington, D.C.

20. Holthius, L. B., 1952. **The subfamily** Palaemoninae. **A general revision of the** Palaemonidae (Crustacea Decapoda Natantia) **of the America,** 11 Occ. Pap. Allan Hancock Found. No. 12. pp. 1-396

21. Hubbs, C. L., 1926. **Studies of the fishes of the order** Cyprinodontes. Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich., No. 16:1-87.

22. Ichon, A., 1968. **Le probleme de la Ceramique de Barriles.** Bol. del Museo Chiricano, No. 6.

23. IRHE, 1974. (a) **Proyecto Fortuna, especificación técnica para el proyecto energético.** Vol. 2. Panamá, Panamá.

24. IRHE, 1970. (b) Kourany M., Myers, C. W. and Schneider, C. R. **Panamanian amphibians and reptiles as carriers of Salmonella.** Amer. J. Trop. Med. Hyg. 9(4): 632-638.

25. Linares de Sapir, O., 1968. **The Cultural Chronology of the Gulf of Chiriqui.** Smithsonian Contributions to Anthropology, No. 8.

26. Linares, O., Sheets, P. D., y Rosenthal, E. J., 1975. **Prehistoric Agriculture in Tropical Highlands.** Science 187 (4172): 137-145.

27. Loftin, H. G., 1965. **The Geographical distribution of freshwater fishes in Panama. Ph.D. dissertation.** Florida State University.

28. MacCurdy, G. G., 1911. **A study of chiriquian Antiquities.** Connecticut Academy of Arts. and Sciences, Memoir, No. 3.

29. Main Engineers, 1974. **La Fortuna Hydroelectric Project. Environmental Impact Statement for Project Transmissión within the Panamá Canal Zone.** Boston, Massachussets, E.E. U.U., Chas. T. Main International, Inc.

30. Meek, S. E. y S. F. Hildebrand, 1916. **The fishes of the fresh water of Panama.** Zool. Ser., Field Mus. Nat. Hist. 10:217-374.

31. Myers, C. W., 1969. **The ecological geography of cloud forest in Panama.** Am. Mus. Novitates, New York, N.Y. 51 p.

32. Osgood, C., 1935. **The Archeological Problem in Chiriqui.** American Anthropologist, 37:234-243.

33. Pilsbry, H. A., 1926. **The land molusks of the Republic of Panama and the Canal Zone.** Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. 78:57-126.

34. Secretaría de Estado de Recursos Naturales y Ambiente Humano, 1975. **Un estudio Piloto del medio ambiente en la Cuenca del Río Bermejo.** Buenos Aires, Argentina, 44 p.

35. Smalley, Alfred E., 1964. **The river crabs of Cost Rica and the subfamilies of the** Pseudothelphusidae. Tulane Stud. Zool., 12 (1);5.

36. Sousa, E.E. y Galindo, P., 1972. **Natural infections of Triatoma dispar Lent. 1950 with Trypanosoma cruzi in Panama.** Am. J. of Trop. Med. and Hyg. 21(3): 293-295.

37. Tos, Jr., J. A., 1972. **An ecological reconnaissance of the Guatape hydroelectric power project.** Tropical Science Center, San José, Costa Rica.

38. U.S. Government Printing Office, 1968. **Water Quality Criteria** o-287-250.

39. Vargas, L., 1945. **Simúlidos del Nuevo Mundo:** Monogr. I. Rev. Inst. Salubr. Enf. Trop., Mexico.

40. WHO. Technical Report Series., 1970. **Chemical Methods for the Control of Vectors and Pests of Public Health Importance.** Geneve, World Health Organization. Ann. 18: 165-279.

APENDICES

APENDICE No. 1

GEOLOGIA

Por
Virgilio Luque
Geólogo

TABLA DE CONTENIDO

SECCION A

Análisis Geológico sobre el Area de Embalse y el Sitio de Presa de Fortuna

SECCION B

Resultados de los Análisis Geológicos

SECCION A

ANALISIS GEOLOGICO SOBRE EL AREA DE EMBALSE Y EL SITIO DE PRESA DE FORTUNA

Introducción

En el presente informe se expondrán los resultados de los estudios geológicos realizados en el sitio de Presa No. 5 y en el área de embalse del proyecto hidroeléctrico La Fortuna.

Con el propósito de ofrecer un panorama más amplio, serán incluidos en el presente, datos geológicos del área comprendida entre el Cerro Pinola (situado a 2 Km. aguas abajo del sitio de Presa No. 5 aproximadamente) y el sitio de presa No. 5. Es conveniente incluir estos datos si tenemos presente que en esta zona se encuentran ubicados los sitios de préstamo para la construcción de la represa.

Para finalizar, se manifiesta que el presente informe geológico comprende consideraciones de carácter morfológico, geológico, litológico, tectónico, análisis petrográficos de secciones delgadas a los núcleos de perforación del eje No. 5, de las canteras 1, 2 y 3; del eje No. 4 y de Quebrada Arena, además de los resultados de los análisis químicos hechos a las muestras de agua y sedimento tomadas en los principales afluentes del río Chiriquí.

Morfología:

En el área se distinguen morfológicamente dos secciones con características bastante diversas que describiremos en forma separada.

I. La sección comprendida entre el Cerro Pinola y la intersección del río Hornito con el río Chiriquí, que se caracteriza por tener una morfología muy quebrada, declives con fuertes pendientes y paredes rocosas verticales de considerable altura a lo largo del río. Estas estructuras nos demuestran que las formaciones litológi-

cas son muy resistentes y frescas. En esta sección puede observarse además que el río se encuentra en fase juvenil, es decir, de arrastre y erosión, esto se demuestra por la forma torrenticia, las trayectorias rectilíneas con marcados cambios en dirección y fuerte pendiente y las innumerables rápidas y caídas del río.

II. La sección comprendida entre la intersección del río Hornito con el río Chiriquí y la Quebrada Las Mellizas, que se caracteriza por ser un valle (Valle de La Sierpe) con morfología bastante suave, con depósitos de grava bastante extensos y potentes, la presencia de varias terrazas fluviales algunas de las cuales son bien extensas, el recorrido del río más curvilíneo y la presencia de corrientes es menor. Todos estos factores indican que el río en esta sección ha alcanzado un mayor equilibrio, encontrándose en una fase más senil.

Geología del Area:

La zona estudiada se encuentra ubicada en la parte sur de la divisoria continental de la cordillera central, y está constituida por series litológicas de origen volcánico, donde predominan rocas andesíticas, basálticas y piroclásticas (aglomerados y tobas).

En zonas adyacentes al área estudiada se puede observar la presencia de roca cristalina intrusiva; se trata de granodiorita. Se hace mención de este hecho porque si se tiene presente que esta roca aflora en el Cerro Pinola (2Km agua abajo del sitio de presa No. 5), en el río Hornito y en Cerro Prieto; y que los análisis petrográficos a las secciones delgadas hechas a las rocas del sitio de presa y de las canteras, han demostrado que en pequeñas zonas localizadas la roca presenta incipiente metamorfismo (de contacto?) es de sospecharse que las series volcánicas superficiales yacen sobre el cuerpo intrusivo granodiorítico conocido con el nombre de Batolito de Caldera.

Teniendo en consideración los estudios de geología de superficie y los trabajos de perforación realizados en los sitios de presa 5-4-2, en los sitios de préstamo 1-2-3 en la Quebrada Arena y en la zona de embalse se puede concluir que la situación litológica es bastante homogénea en toda el área.

En forma general se puede decir que las principales coladas andesíticas están separadas por niveles de material tobácico fino y de poca resistencia. Superpuestas a las coladas andesíticas se encuentran los aglomerados volcánicos que se presentan bien soldados y compactos.

En lugares que han sido afectados por accidentes tectónicos (Quebrada Tigre, Quebrada Burro, Quebrada Honda, etc.) son visi-

bles contactos irregulares (planos de contacto vertical) entre las coladas andesíticas y los aglomerados.

La distribución litológica a lo largo de toda el área estudiada es la siguiente:

Partiendo del Cerro Pinola hacia la Quebrada Las Mellizas encontramos el macizo granodiatítico a contacto con aglomerado volcánico de granulometría bastante fina, que se extiende en superficie por 200 m., aproximadamente hasta ponerse en contacto con una toba vidriosa de color blanco y fuertemente solidificada que está en contacto irregular con una colada andesítica bastante potente que se extiende hasta ponerse en contacto con el aglomerado que se encuentra en la Cantera No. 3; de esta manera nos encontramos en el sitio de Presa No. 5 que en ambas márgenes esta constituido por un gran macizo andesítico en el cual se encuentran incluidos pequeños niveles de toba volcánica.

En las canteras 1 y 2 situadas en la margen izquierda del sitio de presa No. 5 y en la parte alta de la margen derecha, se encuentran capas de aglomerados superpuestos a las coladas andesíticas ya mencionadas. Esta misma situación litológica se repite en los ejes de presa No. 2 y No. 4 y a lo largo del Valle de la Sierpe. En el río Hornitos, a 300 m. de la confluencia de éste con el río Chiriquí, se encuentra nuevamente la granodiorita.

En la parte más profunda de la perforación No. 5 que se realizó en el sitio de presa No. 4 se encontró una potente capa de basalto, que de acuerdo con los análisis petrográficos realizados, presenta las mismas características petrográficas del basalto encontrado en las perforaciones realizadas en la Quebrada Arena, en los afloramientos del Valle de la Sierpe.

En base a este hecho no se puede excluir la posibilidad de que se trate de una colada basáltica a lo largo del Valle de la Sierpe, situada por debajo de las capas de aglomerados y andesitas presentes en el eje No. 4.

Para finalizar, se manifiesta que el Cerro Pinola hasta la confluencia del río Hornito con el río Chiriquí, a pesar de la potente capa de vegetación, los afloramientos rocosos son abundantes y amplios, cosa que no sucede en el Valle de la Sierpe, donde los terrazos fluviales, los materiales aluvionales y la capa de suelo se encuentran cubriendo las masas rocosas.

Litología:

Se ha dicho anteriormente que en la zona estudiada se encuentran rocas volcánicas, representadas por coladas andesíticas, ba-

sálticas y depósitos de materiales piroclásticos (tobas y aglomerados) que aquí se describen:

Andesitas:

Existen en el área varias coladas de andesita que generalmente se encuentran separadas por pequeños niveles de material tobácico fino. La roca se presenta bastante fresca y bien compacta. El color es variable entre el gris claro y el verde negruzco. Se ha podido distinguir en bajos porcentajes la presencia de clovita, zeolita y sílica; menos comunes son las venas de carbonatos que se encuentran sellando algunas fracturas.

Basalto:

En los sitios de préstamo del eje No. 5 se encuentran dentro del aglomerado varios diques de basalto bastante potentes. A partir del eje No. 4 hasta la Quebrada Arena, el basalto se presenta bajo forma de una colada continua. Esta roca se carateriza por ser de color negro intenso, muy resistente, fresca y compacta, poco fracturada, de alto peso específico y de estructura porfírica.

Aglomerado:

Es una roca bastante común en el área estudiada, se presenta bien soldada, poco porosa y con componentes clásticos de dimensiones variables entre 1/2 cm y 8 cms. aproximadamente. El color es rojo y la textura clástica.

Toba:

Roca poco resistente, poco porosa de color violeta y granulometría muy fina, se presenta bastante fracturada. Donde ha sido encontrada, su espesor no supera los 3 m. y generalmente se encuentra intercalada en las coladas andesíticas.

Tectónica:

La estructura de mayor importancia que afecta el área la constituye la anticlinal de Fortuna, la cual es muy probable se haya originado por la intrusión del cuerpo granodiorítico del cual hemos hablado anteriormente y el cual se conoce con el nombre de Batolito de Caldera.

La estructura general del área estudiada es bastante sencilla y bien visible en la sección que va del Cerro Pinola hasta la intersección del río Hornito con el río Chiriquí. El estudio estructural en el Valle de la Sierpe ha resultado más dificultoso por la presencia de terrazas fluviales, depósitos aluvionales, la cobertura de suelo, vegetación y la falta de afloramiento rocoso.

En general se puede decir que la zona se caracteriza por la presencia de accidentes tectónicos (fallas y fracturas) que separan a bloques o macizos. La mayor parte de las fallas visibles en el terreno presentan las características de tener planos casi verticales, pero el desplazamiento de los bloques ha sido horizontal, tal como lo demuestran los espejos de falla.

Los principales accidentes tectónicos presentes en el área pueden agruparse en dos orientaciones principales que son: NE—SW y NW—SE, bien visibles en el sitio de Presa No. 5 y áreas adyacentes. Otra característica de la zona es que las coladas andesíticas y basálticas y por consiguiente los aglomerados que se encuentran sobrepuestos a éstas, tienen un buzamiento general de 10° y 15° hacia el Sur. Es de suponerse que ha sido causado por los efectos del levantamiento del batolito granodiorítico.

SECCION B

RESULTADOS DE LOS ANALISIS GEOLOGICOS

TABLA DE CONTENIDO

Cuadros No. 1, 2, 3	Análisis Petrográficos a Secciones Delgadas Tomadas de los Núcleos de Perforación
Cuadro No. 4	Análisis Minerológicos a Sedimentos Tomados en los principales Afluentes del Río Chiriquí
Cuadro No. 5	Análisis Químico del Agua de los Principales Afluentes del Río Chiriquí (Análisis de Oxígeno Consumido)
Cuadro No. 6	Análisis Químico del Agua de los Principales Afluentes del Río Chiriquí (Análisis de Cloruros)
Cuadros No. 7, 8, 9, 10	Análisis Químico del Agua de los Principales Afluentes del Río Chiriquí (Análisis de Nutrientes)
Cuadro No. 11	Análisis Químico del Agua de los Principales Afluentes del Río Chiriquí (Análisis de Alcalinidad y pH)
Cuadros No. 12, 13	Análisis Químico del Agua de los Principales Afluentes del Río Chiriquí (Análisis de Metales)
Cuadro No. 14	Análisis de la Conductividad del Agua de los Principales Afluentes del Río Chiriquí.

CUADRO No. 1

ANALISIS PETROGRAFICOS A SECCIONES DELGADAS TOMADAS DE LOS NUCLEOS DE PERFORACION (INFORME DE LABORATORIO)

Muestra 5 muestras (rocas)
Suministrada por Virgilio Luque (IRHE) 14 de noviembre, 1974
Localización Fortuna

CI-8117' Roca de estructura porfírica hypocristalina, textura intersertal. Fenocristales de plagioclasa (zonada; como promedio labradorita con 60% de An); raros fenocristales de clinopiroxeno (augita); en una pasta con laminitas de plagioclasa (labradorita con 54% de An); clinoparoxeno, escaso vidrio volcánico (completamente cristalizado o en vía de cristalización en clorita). Epidota secundaria, de alteración de plagioclasa y piroxeno y en amigdalas. Cuarzo (secundario). **Basalto** con algo de alteración (Metamorfismo?)

CI-8-137' Roca de estructura porfírica holocristalina, textura intersertal. Fenocristales de plagioclasa (labradorita algo alterada en epidota, calcita, poca zeolita y escasa clorita); espectros de fenocristales de fémicos piroxeno alterado en epidota, magnetita y escasa zeolita; en pasta con laminitas de plagioclasa; (labradorita con 51%) Epidota, clorita calcita Magnetita e ilmenita. Amigdalas con clorita, epidota, calcita y zeolita. Pequeñas vetitas de zeolita (¿laumontita?) **Basalto** con algo de alteración (¿metamorfismo?)

CI-8—187' Roca de estructura porfírica holocristalina, textura intersertal. Fenocristales de plagioclasa (zonada, como promedio de labradoritas con 54% An), clinopiroxeno y clorita; gnetita e ilmenita. Trazas de cuarzo y calcedonio secundario, en amigdalas asociados con clorita.

Basalto

C2-2-125' Roca de estructura porfírica holocristalina. Fenocristales de plagioclasa (como promedio labradorita con 60% de An), algo alterada en clorita, calcita, zeolita, epidota y trazas de minerales arcillosos, Fenocristales de clinopiroxeno (augita algo alterada en epidota y clorita); en pasta con laminitas de plagioclasa (labradorita con 53% de An); epidota, clorita, residuos de clinopiroxeno, uralita, cuarzo secundario, calcedonio y trazas de minerales arcillosos, trazas de calcita. Magnetita, ilmenita.

Basalto algo alterado

15-4-110' Roca de estructura porfírica holocristalina. Fenocristales de plagioclasa alterada en albita, clorita, calcita, epidota espectros inciertos de fenocristales de fémico alterados en epidota, magnetita y trazas de zeolita; en pasta formada por: albita, clorita, epidota, calcita. Magnetita e ilmenita, trazas exiguas de pirita, vetitas diminutas de calcita; amígdalas de epidota, cuarzo y calcita, amígdalas de clorita.

Basalto alterado (¿metamorfismo?)

CUADRO No. 2

ANALISIS PETROGRAFICOS A SECCIONES DELGADAS TOMADAS DE LOS NUCLEOS DE PERFORACION

(INFORME DE LABORATORIO)

Muestra 3 rocas
Suministrada por IRHE (V. Luque)

Localización Fortuna 29 de octubre de 1974

I-5-4-161 Roca de estructura porfírica holocristalina, textura intersertal (con leve tendencia fluidal). Fenocristales de plagioclasa (zonada, como promedio labradorita con 59% de An.) y de clinopiroxeno (augita), en pasta con laminitas de plagioclasa (labradorita con 51% de anortita) y clinopiroxeno (¿pigeonita?). Magnetita e ilmenita. Pirita (trazas). **Calcedonia** (secundaria, escasa). Rutilo (escaso). Apatita. Pórfiro **Basáltico.***

I-5-4-256 Roca de textura clástica con fenómenos de recristalización. Los fragmentos componentes presentan evidente estructura porfírica. Minerales: clorita (pennina), cuarzo, calcita, epidoto, albita, sericita; accesorios: rutilo, apatita, magnetita, hematita, **trazas de pirita.** La roca es un **algomerado*** que presenta evidentes efectos de metamorfismo de contacto.

1-5-4 Roca de textura clástica, formado por fragmentos líticos de textura porfírica.

Minerales: Albita, cuarzo, epidoto (pistachita), clorita, sericita, actinolita; accesorios: magnetita, calcita, hematita, apatita. **Aglomerado*** con fenómenos de metamorfismo de contacto.

---

* A los efectos prácticos no se notan apreciables porcentajes de minerales dañinos a la mezcla con cemento.

CUADRO No. 3

ANALISIS PETROGRAFICOS A SECCIONES DELGADAS TOMADAS DE LOS NUCLEOS DE PERFORACION

(INFORME DE LABORATORIO)

Muestra 5 rocas

Suministrada por Virgilio Luque (IRHE)
Localización Fortuna 23 de febrero, 1973

LQ–F6	Andesita piroxenica alterada (calcita, epidota, clorita, cuarzo secundario también en pequeñas amígdalas).
LQ-F7	Andesita basáltica piroxenica, glomeroporfírica de fondo vidrioso, con microlitos feldespáticos, calcita (secundaria).
LQ-F8	Andesita basáltica fluidal. Los fenocristales son muy pequeños.
LQ-F9	Basalto con espectros de fenocristales de olivino alterados en serpentino.
LQ-F10	Basalto. Análoga al antecedente, pero sin olivino.

CUADRO No. 4

ANALISIS MINERALOGICOS A SEDIMENTOS TOMADOS EN LOS PRINCIPALES AFLUENTES DEL RIO CHIRIQUI

(INFORME DE LABORATORIO)

Muestra Sedimentos de ríos y quebradas

Suministrado por I.R.H.E. 13 de mayo, 1976

Localización Fortuna

Cobre, Zinc, Nickel, Cobalto:

Ataque de la muestra con agua regia en baño de vapor a 98° – 100°C, determinación por A.A.

Molibdeno:

Ataque por fusión con pirosulfato de K, colorimetría con Zinc-ditiol

Arsénico:

Ataque por fusión con pirosulfato de K, evolución de arsina con método Gutzeit.

Plata:

Ataque con ácido nítrico en presencia de Hg, determinación por A.A.

Oro:

Ataque con agua regia, extracción con M.I.B.K., determinación por A.A.

MUESTRA N°	Cu p.p.m.	Zn p.p.m.	Co p.p.m.	Ni p.p.m.	Mo p.p.m.	As p.p.m.	Ag p.p.m.	Au p.p.m.
QB	110	75	55	50	2	N.D.	1.3	.03
QH	130	95	55	35	2	9	1.1	—.03
QLM	150	75	55	35	2	9	1.3	—.03
QCH	100	90	45	40	2	5	1.1	.06
QA	140	85	50	45	2	2	1.1	.04
RH	130	65	50	40	2	2	1.5	—.03
RCH	170	75	45	35	2	2	1.3	—.03

CUADRO No. 5

ANALISIS QUIMICO DEL AGUA DE LOS PRINCIPALES AFLUENTES DEL RIO CHIRIQUI

(ANALISIS DE OXIGENO CONSUMIDO)

NORMALIDAD DEL TITULANTE 0.02298 NORMALIDAD DEL _____

TITULANTE UTILIZADO $Na_2S_2O_3$ REFERENCIA (b) _____

VOLUMEN UTILIZADO 100 ml. FECHA 25-4-76

RIO *	mls de TITULANTE	b-a	OXIGENO CONSUMIDO mg/Lt
Hornitos	9.3	0.7	1.2869
Qda. Bonita	8.8	1.2	2.2061
Qda. Las Mellizas	9.1	0.9	1.6546
Chiríquí	7.8	2.2	4.0445
Qda. Arena	7.35	2.65	4.872
Qda. Chorro	7.85	2.15	3.9526
Qda. Honda	7.65	2.35	4.3202

CUADRO No. 6

ANALISIS QUIMICO DEL AGUA DE LOS PRINCIPALES AFLUENTES DEL RIO CHIRIQUI

(ANALISIS DE CLORUROS)

Fecha 2-4-76

Normalidad de $AgNO_3$ 0.0833

Volumen 25 ml

* Factor= 118.16

RIO	mle de $AgNO_3$	P.P.M. de Cl^-
Chiriquí	0.15	17.72
Qda. Arena	0.15	17.72
Qda. Honda	0.10	11.82
Qda. Bonita	0.15	17.72
Qda. Chorro	0.20	23.63
Qda. Les Mellizas	0.20	23.63
Hornitos	0.15	17.72

CUADRO No. 7

ANALISIS QUIMICO DEL AGUA DE LOS PRINCIPALES AFLUENTES DEL RIO CHIRIQUI

(ANALISIS DE NUTRIENTES)

Fecha 27-4-76

Anion NO_3

Longitud de Onda (λ) 543 NM.

RIO	Ec.	P.P.M.
Hornitos	-	0.1
Qda. Bonita	-	0.1
Qda. Las Mellizas	-	0.1
Chiriquí	-	0.1
Qda. Arena	-	0.1
Qda. Chorro	-	0.1
Qda. Honda	-	0.1

CUADRO No. 8

ANALISIS QUIMICO DEL AGUA DE LOS PRINCIPALES AFLUENTES DEL RIO CHIRIQUI

(ANALISIS DE NUTRIENTES)

Fecha 7-4-76

Anion NO_2

Longitud de Onda (λ) 543 NM.

RIO	Ec.	P.P.M.
Chiriquí	-	0
Qda. Arena	-	0
Qda. Honda	-	0
Qda. Bonita	-	0
Qda. Las Mellizas	-	0
Hornitos	-	0
Qda. Chorro	-	0

CUADRO No. 9

ANALISIS QUIMICO DEL AGUA DE LOS PRINCIPALES AFLUENTES DEL RIO CHIRIQUI

(ANALISIS DE NUTRIENTES)

Fecha 6-4-76

Anion PO_4^{-}

Longitud de Onda (λ) 440 NM.

RIO	Ec.	P.P.M.
Chiriquí	0.006	3
Qda. Arena	0.006	3
Qda. Honda	0.004	3
Qda. Chorro	0.007	3
Qda. Bonita	0.004	3
Qda. Las Mellizas	0.005	3
Hornitos	0.005	3

CUADRO No. 10

ANALISIS QUIMICO DEL AGUA DE LOS PRINCIPALES AFLUENTES DEL RIO CHIRIQUI

(ANALISIS DE NUTRIENTES)

Fecha 9-4-76

Anion SiO_2

Longitud de Onda (λ) 810 NM

RIO	Ec.	P.P.M.
Chiriquí	0.043	3
Qda. Arena	0.078	4
Qda. Honda	0.090	4
Qda. Chorro	0.124	5
Qda. Bonita	0.074	4
Qda Las Mallizas	0.087	4
Hornitos	0.10	4

CUADRO No. 11

ANALISIS QUIMICO DEL AGUA DE LOS PRINCIPALES AFLUENTES DEL RIO CHIRIQUI

(ANALISIS DE ALCALINIDAD Y pH)

Fecha 6-4-76

Volumen 50 ml.

Normalidad del H_2SO_4 0.02

Río	pH	P	T	ALC. TOTAL $CaCO_3$ P.P.M.	P.P.M.		
					OH^-	$CO_3^{=}$	HCO_3^-
Chiriquí	7.9	0	1.8	36	-	-	36
Qda. Arena	7.8	0.1	1.1	24	-	4	18
Qda. Honda	7.7	0.05	1.2	34	-	2	22
Qda. Chorro	7.6	0.1	1.2	26	-	4	20
Qda. Bonita	7.4	0	1.3	26	-	-	26
Qda. Mellizas	7.3	0	1.0	20	-	-	20
Hornitos	7.25	0	1.4	28	-	-	28

CUADRO No. 12

ANALISIS QUIMICO DEL AGUA DE LOS PRINCIPALES AFLUENTES DEL RIO CHIRIQUI

(ANALISIS DE METALES)

FECHA 5-4-76 F. 0.2218

CATION Σ Ca + Mg VOLUMEN 50 ml

MOLARIDAD EDTA 0.01109 MOLARIDAD: E.G.T.A

RIO	TITULANTE mls	Milimol Lt	Lt	Milimol de Mg	p.p.m. de Mg	DUREZA milimol de Mg Lt	Lt
Chiriquí	0.8	0.16	13	0.0817	1.9848	8.16	94
Qda. Arena	0.6	0.12	096	0.0414	1.0050	4.13	66
Qda Honda	0.6	0.12	096	0.0414	1.0050	4.13	66
Qda. Chorro	0.6	0.12	096	0.0414	1.0050	4.13	66
Qda. Bonita	0.9	0.18	144	0.10184	2.4747	10.18	59
Qda. Las Mellizas	1.1	0.22	18	0.1226	2.9694	12.2	22
Hornitos	1.1	0.22	18	0.0824	2.00232	8.24	15

CUADRO No. 13

ANALISIS QUIMICO DEL AGUA DE LOS PRINCIPALES AFLUENTES DEL RIO CHIRIQUI

(ANALISIS DE METALES)

FECHA 2-4-76 F. 0.1992

CATION Ca VOLUMEN 50 ml

MOLARIDAD EDTA: 0.00996 MOLARIDAD: E.G.T.A

RIO	TITULANTE mls	Milimol Lt		P.P.M.	DUREZA Ca TITULANTE mls	DUREZA Lt	DUREZA TOTAL P.P.M.
Chiriquí	0.4	.07	96	3.190	7.9654	16.	1348
Qda. Arena	0.4	.07	96	3.190	7.9654	12.	102
Qda. Honda	0.4	.07	96	3.190	7.9654	12.	102
Qda. Chorro	0.2	.03	98	1.595	3.98	8.	1166
Qda. Bonita	0.4	.07	96	3.190	7.9654	18.	1513
Qda. Las Mellizas	0.5	.09	96	3.9919	9.95	22.	172
Hornitos	0.7	.13	94	5.5871	13.95	22.	19

CUADRO No. 14

ANALISIS DE LA CONDUCTIVIDAD DEL AGUA DE LOS PRINCIPALES AFLUENTES DEL RIO CHIRIQUI

(ANALISIS DE CONDUCTIVIDAD)

Fecha 6-4-76

Anion _____

Longitud de Onda (λ) _____

RIO	CONDUCTIVIDAD MOHMS/cm.
Chiriquí	26
Qda. Arena	30
Qda. Honda	25
Qda. Chorro	25
Qda. Bonita	27.5
Qda. Las Mellizas	35
Hornitos	47

ANALISIS QUIMICO DEL AGUA

Desde el punto de vista químico, las muestras analizadas reflejan una buena calidad tratándose de aguas naturales.

A excepción del análisis de oxígeno consumido, que constituye la medida de la materia orgánica y carbonácea presente, de las muestras del Río Chiriquí y las Quebradas. Arena, Chorro y Honda, que aparecen algo altos (comparativamente) y los cloruros para la Quebrada Chorro, sugieren una pequeña contribución de contaminación humana o animal.

Por otra parte los nutrientes NO_3, NO_2, PO_4^{-3} y sílica son normales, sin grandes alteraciones.

APENDICE No. 2
VEGETACION

Por
Enrique Mayo, Ecólogo Forestal
Mireya Correa, Botánica
Novencido Escobar, Botánico
Robert Dressler, Botánico

TABLA DE CONTENIDO

SECCION A

Vegetación Terrestre
- a) Bosques Naturales
- b) Flora Natural

SECCION B

Vegetación Acuática

SECCION A

VEGETACION TERRESTRE

a) Bosques Naturales

Cuadro No. 1
Distribución Forestal según Clase Diamétrica, en Fortuna.

Cuadro No. 2.
Especies Forestales más Importantes según Frecuencia, en Fortuna.

Cuadro No. 3
Especies Forestales Comerciales según Volumen, en Fortuna

Lista No. 1
Géneros y Especies Indicadoras de las Zonas de Vida Premontano Pluvial y Premontano muy Húmedo, Encontradas en la Cuenca de Fortuna.

CUADRO No. 1

DISTRIBUCION FORESTAL SEGUN CLASE DIAMETRICA, EN FORTUNA

(Area de Embalse)

Clase diamétrica (cms.)	No. de árbolee/ha.
12.5	69
17.5	40
22.5	28
27.5	26
32.5	25
37.5	25
42.5	24
47.5	15
52.5	14
57.5	8
62.5	4
67.5	3
72.5	1
77.5	-
82.5	2
87.5	1
92.5	2
Total	287

La distribución positiva (mayor número de individuos en las clases diamétricas inferiores) indica una buena regeneración natural y alta capacidad del bosque para mantener su composición en condiciones naturales.

CUADRO No. 2

ESPECIES FORESTALES MAS IMPORTANTES SEGUN FRECUENCIA, EN FORTUNA (1)

(No. árboles/ha.)

Especie	Arboles	Nombres comunes
Palmae (2)	39	(Palmas)
Oreomunnea sp.	19	(Guayabo amarillo)
Quercus spp. (3)	8	(Mameicillo y roblito)
Lauraceae spp. (4)	7	
Vochysia ferruginea	7	(Mayo)
Virola guatemalensis	5	
Sapotaceae spp. (5)	5	(Nísperos, caimito, mamey)
Clethra lanata	4	(Nance macho, nancito)
Sapium sp.	3	
Guarea sp.	2	

(1) Unicamente ejemplares con diámetro mayor de 30 cms.
(2) Se incluyen los géneros **Euterpe, Iriartea, Saval** y **Socratea**
(3) Principalmente **Quercus baruensis** y **Quercus corrugata**
(4) Especies de los géneros **Nectandra, Ocotea** y **Phoebe**
(5) Dos especies del género **Ponteria**

CUADRO No. 3

ESPECIES FORESTALES COMERCIALES SEGUN VOLUMEN, EN FORTUNA

Volumen/ha. (m^3)

Especie	Volumen
Quercus spp. (1)	8.45
Lauraceae spp. (2)	2.65
Vochysia ferruginea	2.41
Sapotaceae spp. (3)	1.82
Dialyanthera otoba	1.23
Virola guatemalensis	1.05
Sapuim sp.	1.02
Terminalia chiriquensis	0.48
Cedrela fissilis	0.32
Caryocar costaricense	0.21
Total	17.64

(1) Principalmente Quercus baruensis y Quercus corrugata.
(2) Especies de los géneros Nectandra, Ocotea y Phoebe, conocidas indistintamente como Segua, Seguatón y Bambito.
(3) Dos especies del género Ponteria, aún sin identificación definitiva.

LISTA No. 1

GENEROS Y ESPECIES INDICADORAS DE LAS ZONAS DE VIDA PREMONTANO PLUVIAL Y PREMONTANO MUY HUMEDO, ENCONTRADAS EN LA CUENCA DE FORTUNA

Nombres científicos	Nombres comunes
Alchornea	(Cenizo)
Alfaroa sp.	
Billia hippocastanum	
Boconnia frustescens	(Tabacón)
Brunellia sp.	
Calatola costaricana	(Jaquey)
Caryocar costaricensis	(Ajo)
Cedrela tissilis	(Cedro)
Clethra lanata	(Nance macho, nancito)
Euterpe panamensis	(Rabioachorcada)
Guarea spp.	(Guaraguao)
Hernandia voyroni	(Lempa, Sebo macho)
Hedyosmun calloso-serruto	(Limoncillo)
Iriartea exorhiza	(Jira)
Ladenbergia sp.	
Laplacea semiserrata	(Mangle de monte)
Oreamunnea sp	(Guayabo amarillo)
Protium	(Caraño)
Quercus spp.	(Mameicillo, Roble)
Rheedia edulis	(Fruta de mono)
Rubiaceae spp.	
Sapotaceae spp.	(Níspero, caimito, mamey)
Solanum quitoense	(Naranjilla)
Socratea durissima	(Chonta)
Terminalia chiriquensis	(Amarillo)
Tetragaetis panamensis	(Anime)

b) **Flora Natural**

Cuadro No. 4 Helechos y Aliados Colectados en Fortuna, 1976
Cuadro No. 5 Gimnospermae Colectadas en Fortuna, 1976
Cuadro No. 6 Angiospermae Colectadas en Fortuna, 1976 (Monocotyledoneae)
Cuadro No. 7 Angiospermae Colectadas en Fortuna, 1976 (Dicotyledoneae)
Cuadro No. 8 Síntesis de las Plantas Colectadas en Fortuna, 1976
Lista No. 2 Especies de Plantas Colectadas en el Area de Estudio
Lista No. 3 Orquídeas Colectadas en Fortuna, 1976

CUADRO No. 4

HELECHOS Y ALIADOS COLECTADOS EN FORTUNA, 1976

Familia	Total de muestras	Muestras identificadas hasta el género	Número de géneros	Muestras identificadas hasta especie	Número de especies	Muestras sin identificar
Aspidiaceae	3	2	2	1	1	0
Aspleniaceae	4	4	1	0	0	0
Athyriaceas	2	1	1	1	1	0
Blechnaceae	4	0	2	4	2	0
Cyatheaceae	1	0	1	1	1	0
Gleicheniaceae	2	2	1	0	0	0
Grammitidaceae	2	1	2	1	1	0
Hemionilidaceae	1	1	1	0	0	0
Hymenophyllaceae	6	1	1	2	1	3
Lomariopsidaceae	22	17	2	5	3	0
Lycopodiaceae	26	25	1	1	1	0
Oleandraceae	7	3	2	4	2	0
Polypodiaceae	30	21	4	9	6	0
Selaginellaceae	17	17	1	0	0	0
Vittariaceae	2	1	2	1	1	0
Total	129	96	24	30	20	3

CUADRO No. 5

GIMNOSPERMAE COLECTADAS EN FORTUNA, 1976

Familia	Total de muestras	Muestras identificadas hasta el género	Número de géneros	Muestras identificadas hasta especie	Número de especies	Muestras sin identificar
Podicarpaceae	1	0	1	1	1	0

CUADRO No. 6

ANGIOSPERMAE COLECTADAS EN FORTUNA, 1976

(Monocotyledoneae)

Familia	Total de muestras	Muestras identificadas hasta el género	Número de géneros	Muestras identificadas hasta especie	Número de especies	Muestras sin identificar
Amaryllidaceae	6	1	2	5	3	0
Araceae	64	44	6	9	5	11
Bromeliaceae	25	8	4	3	2	14
Commelinaceae	7	0	3	7	3	0
Cyclanthaceae	6	0	1	1	1	5
Cyperaceae	13	4	6	8	6	1
Dioscoreaceae	6	4	1	2	2	0
Gramineae	10	0	2	2	2	8
Iridaceae	2	0	2	2	2	0
Liliaceae	5	0	1	5	1	0
Maranthaceae	21	17	1	0	0	4
Musaceae	18	17	1	0	0	1
Orchidiaceae	68	45	25	22	18	1
Palmae	6	0	0	0	0	6
Pontederiaceae	1	1	1	0	0	0
Smilaceae	1	0	1	1	1	0
Zingiberaceae	11	8	2	2	1	1
Total	270	149	59	69	47	52

CUADRO No. 7

ANGIOSPERMAE COLECTADAS EN FORTUNA, 1976

(Dicotyledoneae)

Familia	Total de muestras	Muestras identificadas hasta el género	Número de géneros	Muestras identificadas hasta especie	Número de especies	Muestras sin identificar
Acanthaceae	28	2	1	0	0	26
Annonaceae	1	1	1	0	0	0
Apocynaceae	10	2	3	7	4	1
Araliaceae	2	0	1	2	1	0
Balsaminaceae	1	1	1	0	0	0
Begoniaceae	3	2	1	1	1	0
Bignoniaceae	3	2	1	0	0	1
Boraginaceae	10	3	2	6	3	1
Burseraceae	1	0	0	1	1	0
Cactaceae	1	0	0	1	1	0
Caprifoliaceae	1	0	0	1	1	0
Caryophyllaceae	1	0	0	0	0	1
Compositae	42	7	13	16	11	19
Cruciferae	2	0	1	2	1	0
Cucurbitaceae	7	0	1	1	1	6
Cunoniaceae	1	0	1	1	1	0

CUADRO No. 7

ANGIOSPERMAE COLECTADAS EN FORTUNA, 1976 (Continuación)

(Dicotyledoneae)

Familia	Total de muestras	Muestras identificadas hasta el género	Número de géneros	Muestras identificadas hasta especie	Número de especies	Muestras sin identificar
Chlorantaceae	6	3	1	3	2	0
Dillineaceae	3	2	1	1	1	0
Ericaceae	48	10	4	6	1	32
Erythroxylaceae	1	1	1	0	0	0
Euphorbiaceae	5	1	1	0	0	4
Fagaceae	3	2	1	1	1	0
Gentianaceae	2	2	1	0	0	0
Gesneriaceae	53	31	10	7	4	15
Guttiferae	7	3	2	0	0	4
Haloraginaceae	1	1	1	0	0	0
Hippocastaceae	2	0	1	2	1	0
Juglandaceae	4	4	3	0	0	0
Labiatae	6	3	3	1	1	2
Leguminosae	8	2	3	3	2	3
Lentibulariaceae	7	5	1	2	1	0
Lobeliaceae	39	10	2	1	1	28

CUADRO No. 7

ANGIOSPERMAE COLECTADAS EN FORTUNA, 1976 (Continuación)

(Dicotyledoneae)

Familia	Total de muestras	Muestras identificadas hasta el género	Número de géneros	Muestras identificadas hasta especie	Número de especies	Muestras sin identificar
Lythraceae	10	6	1	3	3	1
Marcgraviaceae	3	0	0	0	0	3
Malpighiaceae	6	2	1	0	0	4
Malvaceae	7	3	2	2	1	2
Melastomataceae	46	11	6	4	4	31
Monimiaceae	6	4	1	1	1	1
Moraceae	2	2	2	0	0	0
Myrsinaceae	11	7	2	2	1	2
Myrtaceae	4	0	0	0	0	4
Onagraceae	6	2	2	2	2	2
Papaveraceae	1	0	1	1	1	0
Passifloraceae	2	2	1	0	0	0
Phytolaccaceae	3	1	1	1	1	1
Piperaceae	59	52	3	7	7	0
Plantaginaceae	2	0	1	2	1	0
Polygalaceae	1	0	1	1	1	0

CUADRO No. 7

ANGIOSPERMAE COLECTADAS EN FORTUNA, 1976 (Conclusión)

(Dicotyledoneae)

Familia	Total de muestras	Muestras identificadas hasta el género	Número de géneros	Muestras identificadas hasta especie	Número de especies	Muestras sin identificar
Rosaceae	1	1	1	0	0	0
Rubiaceae	87	27	17	17	9	43
Sapindaceae	1	0	0	0	0	1
Sapotaceae	2	2	1	0	0	0
Scrophulariaceae	5	4	1	0	0	1
Solanaceae	48	16	5	8	6	24
Ulmaceae	1	0	1	1	1	0
Umbelliferae	4	0	2	4	2	0
Urticaceae	14	6	3	4	4	4
Verbenaceae	7	1	3	5	3	1
Vitaceae	1	1	1	0	0	0
Total	649	250	123	131	89	268

CUADRO No. 8

SINTESIS DE LAS PLANTAS COLECTADAS EN FORTUNA, 1976

Embryophytas	Número de familias	Total de muestras	Muestras identificadas hasta el género	Número de géneros	Muestras identificadas hasta especie	Número de especies	Muestras sin identificar
Helechos y Aliados	15	129	96	24	30	20	3
Gimnospermae	1	1	0	1	1	1	0
Angiospermae							
Monocotyledoneae	17	270	149	59	69	47	52
Dicotyledoneae	59	649	250	123	131	89	268
Total	92	1,049	495	207	231	157	323
Porcentaje sobre total de muestras			47		22		31

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976

No. de ident.	Especies	Familia
2230	Anthurium	Araceae
2231	Anthurium lanciaefolium Schott	Araceae
2232	Thelypteris	Aspidiaceae
2233	Didymochlaena truncatula (Sw.) Sm.	Aspidiaceae
2234	Elaphoglossum	Lomariopsidaceae
2235	Peperomia	Piperaceae
2236	Coccocypselum	Rubiaceae
2237	Elaphoglossum	Lomariopsidaceae
2238	Anthurium	Araceae
2239		
2240	Polypodium	Polypodiaceae
2241		Compositae
2242	Tillandsia	Bromeliaceae
2243	Elaphoglossum	Lomariopsidaceae
2244	Elaphoglossum	Lomariopsidaceae
2245		Myrtaceae
2246	Cyperus luzulae (L.) Retz	Cyperaceae
2247	Calathea	Maranthaceae
2248		Melastomataceae
2249	Costus	Zingiberaceae
2250		Solanaceae
2251	Psychotria uliginosa Sw.	Rubiaceae
2252		Acanthaceae
2253		Gramineae
2254		Rubiaceae
2255		Solanaceae
2256	Anthurium	Araceae
2257	Nephrolepis rivularis (Vahl.) Mett	Oleandraceae
2258	Bidens pilosa L.	Compositae
2259	Quercus	Fagaceae
2260		Gramineae
2261		Compositae
2262		Gramineae
2263	Selaginella	Selaginellaceae
2264	Nephrolepis rivularis (Vahl.) Mett	Oleandraceae
2265	Heliconia	Musaceae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
2266	Peperomia	Piperaceae
2267		Compositae
2268	Bidens pilosa L.	Compositae
2269	Catopsis	Bromeliaceae
2270	Hedyosmun brenesii Standly	Chloranthaceae
2271	Peperomia	Piperaceae
2272	Gurania seemanniana Cogn	Cucurbitaceae
2273	Borreia	Rubiaceae
2274		Melastomataceae
2275	Galinsoga urticaefolia (H.B.K.) Benth	Compositae
2276		Solanaceae
2277		Melastomataceae
2278		Bromeliaceae
2279		Bromeliaceae
2280		Bromeliaceae
2281	Elaphoglossum	Lomariopsidaceae
2282		Bromeliaceae
2283		
2284		Bromeliaceae
2285	Musgo	
2286	Musgo	
2287	Musgo	
2288	Musgo	
2289	Musgo	
2290	Musgo	
2291	Musgo	
2292	Musgo	
2293	Thuidium delicatulum (Hedw.) Mitt Rhizogonium spiniforme (Hedw.) Brunch Sematophyllum insularum (Sull) Mitt Octoblepharum sp., Campylium	Sematophullaceae
2294	Musgo	
2295	Polypodium	Polypodiaceae
2296		Araceae
2297		Rubiaceae
2298		Araceae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especie	Familia
2299		Palmae
2300		Melastomataceae
2301	Ardisia glomerata Lundell	Myrsinaceae
2302	Polypodium triseriale Sw.	Polypodiaceae
2303	Lomariopsis cf. latiuscula (Maxon) Holt	Lomariopsidaceae
2304	Mikania pittieri B. L. Robinson	Compositae
2305		
2306	Cavendishia axillaris A. C. Smith	Ericaceae
2307	Piper	Piperaceae
2308	Philodendron guttiferum Kunth	Araceae
2309	Lycopodium	Lycopodiaceae
2310	Lycopodium	Lycopodiaceae
2311	Selaginella	Selaginellaceae
2312	Polypodium duale Maxon	Polypodiaceae
2313		
2314	Anthurium	Araceae
2315	Renealmia	Zingiberaceae
2316	Heliconia	Musaceae
2317	Heliconia	Musaceae
2318	Spiranthes	Orchidaceae
2319	Elaphoglossum	Lomariopsidaceae
2320		
2321	Rhynchospora polyphylla Vahl	Cyperaceae
2322	Salpichlaena volubilis (Kaulf.) J. Smith	Blechnaceae
2323	Piper friedrichsthallii C. DC.	Piperaceae
2324		Bromeliaceae
2325		Myrsinaceae
2326		Myrsinaceae
2327		
2328		
2329		
2330	Impatiens	Balsaminaceae
2331		Melastomataceae
2332		

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No de ident.	Especies	Familia
2333		Lobeliaceae
2334		Lythraceae
2335		Melastomataceae
2336		Melastomataceae
2337		Compositae
2338	Heliconia	Musaceae
2339		Guttiferae
2340		Palmae
2341	Encyclia vespa (Vell) Dressler	Orchidaceae
2342	Besleria	Gesneriaceae
2343	Malvaviscus arboreus Cav.	Malvaceae
2344	Neurolaena lobata (L.) R. Br.	Compositae
2345	Cassia fruticosa Mill	Leguminosae
2346		Rubiaceae
2347	Piper augustum Rudge	Piperaceae
2348	Nephrolepis rivularia (Vahl) Mett ex Krug	Oleandraceae
2349	Prestonia obovata Standley	Apocynaceae
2350		Gesneriaceae
2351	Schefflera systyla (Donn-Sm.) Viguier	Araceae
2352	Scutellaria	Labiatae
2353	Sabicea villosa Roem & Schult	Rubiaceae
2354		Rubiaceae
2355	Cordia spinescens L.	Boraginaceae
2356	Gonzalagunia	Rubiaceae
2357	Guettarda	Rubiaceae
2358	Blechnum occidentale	Blechnaceae
2359	Calathea	Maranthaceae
2360	Drymonia	Gesneriaceae
2361	Spathiphyllum	Araceae
2362	Dioscorea cf. lepida Morton	Dioscoreaceae
2363	Cestrum	Solanaceae
2364	Schlegelia	Bignoniaceae
2365		Ericaceae
2366		Ericaceae
2367	Calathea	Maranthaceae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
2368	Urera caracasana (Jacq.) Griseb	Urticaceae
2369	Musgo	
2370	Musgo	
2371	Musgo	
2372	Musgo	
2373	Peperomia	Piperaceae
2374	Peperomia	Piperaceae
2375	Peperomia	Piperaceae
2376	Cuphea	Lythraceae
2377		Acanthaceae
2378		Lobeliaceae
2379	Polypodium	Polypodiaceae
2380	Tournefortia	Boraginaceae
2381	Utricularia jamesonii	Lentibulariaceae
2382	Voyria	Gentianaceae
2383	Grammitis	Grammitideceae
2384	Pilea	Urticaceae
2385	Lycopodium	Lycopodiaceae
2386	Selaginella	Selaginellaceae
2387		Rubiaceae
2388		Araceae
2389	Peperomia	Piperaceae
2390		Solanaceae
2391	Prestonia	Apocynaceae
2392	Brassia arcuigera	Orchidaceae
2393	Anthurium	Araceae
2394		Bromeliaceae
2395		Rubiaceae
2396	Spiranthes	Orchidaceae
2397	Blakea	Melastomataceae
2398	Palmorchis silvicola L. O. Wms	Orchidaceae
2399	Siparuna	Monimiaceae
2400		Rubiaceae
2401		Solanaceae
2402	Aegiphila anomala Pittier	Verbenaceae
2403		
2404		

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
2405	Lycopodium cf. verticillatum var. parvifolium	Lycopodiaceae
2406		Solanaceae
2407	Peperomia	Piperaceae
2408	Hoffmania	Rubiaceae
2409	Utricularia	Lentibulariaceae
2410	Anthericum macrophyllum Baker	Liliaceae
2411	Bidens pilosa L.	Compositae
2412	Asplenium	Aspleniaceae
2413	Gibsothamnus	Bignoniaceae
2414	Trichomanes cf. rupestre (Raddi) v.d. Bosch	Hymenophyllaceae
2415		Rubiaceae
2416	Trichomanes cf. rupestre (Raddi) v.d. Bosch	Hymenophyllaceae
2417	Lomariopsis maxonii (Underw) Moltt	Lomariopsidaceae
2418	Diplazium cf. delitescens Maxon	Athyreaceae
2419	Trichomanes cf. rupestre (Raddi) v.d. Bosch	Hymenophyllaceae
2420	Columnea	Gesneriaceae
2421		Dioscoreaceae
2422	Dioscorea standleyi (Morton)	Dioscoreaceae
2423	Nephrolepis	Oleandraceae
2424		Melastomataceae
2425		Melastomataceae
2426	Drymonia	Gesneriaceae
2427		Melastomataceae
2428	Conostegia hirsuta Gl.	Melastomataceae
2429		Lobeliaceae
2430		Melastomataceae
2431	Trema micrantha (L.)(Blume)	Ulmaceae
2432	Alloplectus	Gesneriaceae
2433	Pleurothallis	Orchidaceae
2434	Mikania miconioides (B. L. Robinson)	Compositae
2435	Mikania	Compositae
2436	Hedyosmum calloso-serratum (Oerst)	Chloranthaceae
2437	Topobea cf. cooperi Gl.	Melastomataceae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
2438		
2439	Rufordosia	Gesneriaceae
2440		Ericaceae
2441		
2442		
2443	Leucobryum martianum	Leucobryaceae
2444	Rhizogonum spiniforme (Hedw)(Bruch)	Rhizogonaceae
2445		
2446	Musgo	
2447	Musgo	
2448	Rhacopilum tomentosum (Hedw)(Brid) Hypnum sp., Cyclodictyon	
2449	Musgo	
2450	Musgo	
2451	Musgo	
2452	Musgo	Bryaceae
2453	Leucobryum sp., Micromitrium sp., Squamidium leucotrichum	
2454	Leucobryum martianum (Hornsch) Hampe	
2455	Musgo	
2456	Musgo	
2457	Musgo	
2458	Squamidium leucotrichum (Tayl.) (Broth)	Meteoriaceae
2459	Hypnum sp. Musgo	Hypnaceae
2460	Musgo	
2461	Ectropophecium apiculatum	Hypnaceae
2462	Musgo	
2463	Pogonatum sp., Musgo	Polytrichiaceae
2464	Anthurium	Araceae
2465	Monstera dilacerata (C. Koch)	Araceae
2466	Heliconia	Musaceae
2467	Calathea	Maranthaceae
2468	Costus comosus	Zingiberaceae
2469	Selaginella	Selaginellaceae
2470	Psychotria macrophylla (Ruiz & Pavon)	Rubiaceae
2471	Faramea eurycarpa D. Sm.	Rubiaceae
2472	Parathesis	Myrsinaceae

LISTA No 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
2473		Araliaceae
2474	Salaginalla	Selaginellaceae
2475		Solanacaae
2476	Antharicum macrophyllum (Bakar)	Liliacaaa
2477	Lycopodium	Lycopodiacaaa
2478	Dichorisandra hexandra (Aubl.) Standley	Commaliacaae
2479	Selaginella	Salaginallacaae
2480	Polypodium loriceum L.	Polypodiaceaa
2481	Polypodium	Polypodiaceaa
2482	Polypodium	Polypodiacaae
2483	Polypodium	Polypodiaceae
2484	Plaopeltis astrolapis (Liebm.)	Polypodiaceaa
2485		Myrtaceae
2486	Polypodium	Polypodiacaae
2487		Graminaae
2488	Peperomia	Piparaceae
2489	Cuphaa carthagenengis (Jacq.) Macbr.	Lythracaae
2490	Sambucus canadensis var. laciniata A. Gray	Caprifoliaceae
2491	Brugmansia candida (Pers.)	Solanaceae
2492	Borreria	Rubiaceae
2493	Borreria	Rubiacaae
2494	Diodia	Rubiaceae
2495		Caprifoliacaae
2496	Bulbostylis tannifolia (Rudge) Macbrida	Cyperaceae
2497	Hibiacus	Malvaceae
2498	Lycopodium	Lycopodiaceae
2499	Oleandra cf. coataricensis (Maxon)	Oleandraceae
2500	Gibaothamnus	Bignoniaceae
2501		Aracaae
2502		Rubiacaaa
2503		Rubiaceaa
2504	Coix lachryma-jobi L.	Gramineae
2505		Labiatae
2506	Ludwigia cf. latifolia	Onagracaaa
2507	Tripogandra elongata (G. F. Meyer) Woodson	Commelinacaae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
2508	Ludwigia peruviana (L.) Hara	Onagraceae
2509		Melastomataceae
2510		Onagraceae
2511		Verbenaceae
2512	Eleocharis interstincta (Vahl) R. & S.	Cyperaceae
2513	Besleria	Gesneriaceae
2514		Solanaceae
2515		Rubiaceae
2516		Rubiaceae
2517	Thelypteris	Aspidiaceae
2518	Salpichlaena volubilis (Kaulf) J. Smith	Blechnaceae
2519	Senecio megaphyllus (Greenman)	Compositae
2520		Araceae
2521	Lycopodium	Lycopodiaceae
2522	Polygala paniculata L.	Polygalaceae
2523	Siparuna griseo-flaveacens (Perk)	Monimiaceae
2524	Ardisia glomerata (Lundell)	Myrainaceae
2525	Gibsoniothamnus	Scrophulariaceae
2526		Melastomataceae
2527	Verbena litoralis(H.B.K.)	Verbenaceae
2528	Solanum ochraceo-ferrugineum (Dun) Fern.	Solanaceae
2529	Maxilaria fulgens	Orchidaceae
2530	Chiococca	Rubiaceae
2531	Quercus davidsoniae (Standley)	Fagaceae
2532	Heliconia	Musaceae
2533	Calathea	Maranthaceae
2534	Plantago major L.	Plantaginaceae
2535	Nephrolepis	Oleandraceae
2536		Rubiaceae
2537	Alsophila cf. microdonta Desv.	Cyatheaceae
2538		Bromeliaceae
2539	Xanthosoma	Araceae
2540	Rhizogonium spiniforme (Hedw)Brunch	Rhizogoniaceae
2541	Leucobryum martianum (Hornsch)Hampe	Rhizogoniaceae
2542	Rhizogonium spiniforme (Hedw) Brunch	Rhizogoniaceae
	Leucobryan	
2543	Muago	
2544	Musgo	

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

Nó. de ident.	Especies	Familia
2545		Malpighiaceae
2546	Drymonia warscewitzii	Gesneriaceae
2547		Cucurbitaceae
2548	Asplenium	Aspleniaceae
2549		Euphorbiaceae
2550		Compositae
2551		Melastomataceae
2552		Ericaceae
2553		Ericaceae
2554	Pilea cf. trianaeana (Wedd)	Urticaceae
2555		Melastomataceae
2556		Rubiaceae
2557		Araceae
2558		Araceae
2559	Hillie	Rubiaceae
2560	Cephaelis	Rubiaceae
2561		Rubiaceae
2562		Bromeliaceae
2563	Blakea foliacea Gl.	Melastomataceae
2564	Lycopodium	Lycopodiaceae
2565	Pogonatum sp.	
2569	Mandevilla subsagittata (Ruiz & Pavon) Woodson	Apocynaceae
2570	Voyria	Gentianaceae
2571		Scrophulariaceae
2572		
2573		
2574	Elaphogloseum crinitum (L.) Crist.	Lomariopsidaceae
2575	Gleichenia	Gleicheniaceae
2576		
2577		
2578		
2579		
2580	Asplenium	Aspleniaceae
2581	Gleichenia	Gleicheniaceae
2582	Anthurium scandens (Aubl.) Engler	Araceae
2583		Araceae
2584	Piper auritum (H.B.K.)	Piperaceae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
2585	Elaphoglossum crinitum (L.) Christ	Lomariopsidaceae
2586	Baccharis pedunculata (Miller) Cabr.	Compositae
2587	Piper	Piperaceae
2588	Polypodium	Polypodiaceae
2589	Cuphea epilobifolia Koehne	Lythraceae
2590	Cordia spinescens L.	Boraginaceae
2591		
2592	Neurolaena lobata (L.) R. Br.	Compositae
2593	Peperomia	Piperaceae
2594	Peperomia	Piperaceae
2595		Ericaceae
2596	Lycopodium	Lycopodiaceae
2597	Lycopodium	Lycopodiaceae
2598	Lycopodium	Lycopodiaceae
2599		
2600	Anthurium	Araceae
2601		Hymenophyllaceae
2602	Polypodium duale (Maxon)	Polypodiaceae
2603	Anthurium	Araceae
2604	Solanum	Solanaceae
2605	Hypoxis decumbens L.	Amaryllidaceae
2606		Gramineae
2607	Phyllanthus	Euphorbiaceae
2608		
2609		Melastomataceae
2610	Cyperus	Cyperaceae
2611		Cucurbitaceae
2612		Maranthaceae
2613		Araceae
2614	Anthericum macrophyllum (Baker)	Liliaceae
2615		Acanthaceae
2616	Kohleria	Gesneriaceae
2617	Prestonia	Apocynaceae
2618	Lockhartia amoena	Orchidaceae
2619	Cordia spinescens L.	Boraginaceae
2620	Peperomia	Piperaceae
2621		Acanthaceae
2622	Utricularia	Lentibulariaceae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1978 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
2623		Acacthaceae
2624	Elaphogloesum	Lomariopeidaceae
2625	Platystele stenostachye	Orchidaceae
2626		Acanthaceae
2627	Pilee pubeecens (Liebm.)	Urticaceae
2628	Piper	Piperaceae
2629	Anthurium macrophyllum (Baker)	Liliaceae
2630	Neomarica gracilis (Herb.) Spraque	Iridaceae
2631	Peperomie	Piperaneae
2632	Selaginella	Selaginellaceae
2633		
2634	Anthurium	Arsceae
2635		Cucurbitaceae
2636	Anthurium	Araceae
2637	Anthurium	Araceae
2638	Epidenthes muscicola	Orchideceae
2639		Apocynaceae
2640		Marenthaceae
2641		Araceae
2642	Campelie zanonie (L.)(H.B.K.)	Commelinaceee
2643	Anthurium	Areceae
2644	Columnea	Gesneriaceae
2645	Blakee	Melestomataceae
2646	Tournefortia	Boraginaceee
2647	Campelia zanonia (L.) H.B.K.	Commelinaceee
2648		Acentheceae
2649		
2650	Piper cf. biauritum C.DC.	Piperaceae
2651	Anthurium	Araceae
2652		Cyclanthaceae
2653	Anthurium	Araceae
2654	Monstere	Areceae
2655	Calethee	Maranthaceae
2656	Calethea	Maranthaceae
2657	Heliconia	Museceae
2658	Heliconia	Museceae
2659		Rubiaceae
2660	Calathea	Maranthaceae
2661		Maranthaceae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
2662		Cyclanthaceae
2663	*Calathea*	Maranthaceae
2664	*Spathiphyllum*	Araceae
2665	*Cyclanthus bipartitus* Poit	Cyclanthaceae
2666	*Diffenbachia*	Araceae
2667		Zingiberaceae
2668	*Heliconia*	Musaceae
2669	*Heliconia*	Musaceae
2670	*Heliconia*	Musaceae
2671	*Heliconia*	Musaceae
2672		
2673	*Solanopteris brunei*	Polypodiaceae
2674		Melastomataceae
2675		
2676	*Cuphea calophylla* Cham & Schlecht.	Lythraceae
2677		Acanthaceae
2678		
2679	*Peltapteris flabellata* for standleyi (Maxon) Morton	Polypodiaceae
2680		
2681		Cyclanthaceae
2682		
2683	*Polypodium*	Polypodiaceae
2684	*Lomariopsis*?	Lomariopsidaceae
2685	*Polypodium*	Polypodiaceae
2686		Araceae
2687		Gesneriaceae
2688	*Monstera dilacerata* C. Koch	Araceae
2689		Cyclanthaceae
2690	*Ardisia*	Myrsinaceae
2691	*Cassia fruticosa* Mill	Leguminosae
2692	*Anthurium*	Araceae
2693		Rubiaceae
2694		Rubiaceae
2695	*Tournefortia*	Boraginaceae
2696		
2697	*Baccharis pedunculata* (Miller) Cabr.	Compositae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
2698	Rondeletia calycosa D. Sm.	Rubiaceae
2699	Ardisia	Myrsinaceae
2700		Orchidaceae
2701		Malvaceae
2702		Rubiaceae
2703	Costus comosus	Zinglberaceae
2704		Hymenophyllaceae
2705	Selaginella	Selaginellaceae
2706		
2707	Hibiscus	Malvaceae
2708	Anthurium	Araceae
2709		Solanaceae
2710	Drymonia warscewitzli	Gesnerlaceae
2711		
2712	Guatteria	Annonaceae
2713	Calathea	Maranthaceae
2714	Anthurium	Araceae
2715		Melastomataceae
2716		Rubiaceae
2718	Alloplectus?	Gesnerlaceae
2719		
2720		
2721		Rubiaceae
2722		Acanthaceae
2723	Cephaells elata Sw.	Rubiaceae
2724	Malvaviscus arboreus Cav.	Malvaceae
2725		Palmae
2726		Rubiaceae
2727	Polypodlum duale Maxon	
2728	Tabernaemontana chrysocarpa Blake	Apocynaceae
2729	Anthurium	Araceae
2730	Cephaells elata Sw.	Rubiaceae
2731	Campelia zanonia (L.) HBK.	Commelinaceae
2732		
2733		Lobeliaceae
2734	Psychotria macrophylla Rulz& Pavon	Rubiaceae
2735	Phytolacca rivinoides Kunth & Bouche	Phytolaccaceae
2736		Melastomataceae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
2737		Myrtaceae
2738	Polypodium	Polypodiaceae
2739		
2740		Acanthaceae
2741	Gnaphalium americanum Miller	Compositae
2742		Gesneriaceae
2743		Lobeliaceae
2744	Cavendishia axillaris A.C. Smith	Ericaceae
2745		Ericaceae
2746	Rondeletia buddleioides Benth	Rubiaceae
2747		Rubiaceae
2748		Rubiaceae
2749	Solanum	Solanaceae
2750		Rubiaceae
2751		Onagraceae
2752	Hyptis	Labiatae
2753		Compositae
2754		Solanaceae
2755	Erechtites valerianafolia (Wolb) DC.	Compositae
2756		Lobeliaceae
2757		Compositae
2758	Elaphoglossum	Lomariopsidaceae
2759		Hymenophyllaceae
2760		Rubiaceae
2761	Hydrocotyle mexicana Schlecht & Cham	Umbelliferae
2762	Galinsoga urticaefolia (HBK) Benth	Compositae
2763	Mikania	Compositae
2764	Polypodium	Polypodiaceae
2765		Compositae
2766	Verbena litoralis HBK	Verbenaceae
2767	Elaphoglossum	Lomariopsidaceae
2768	Begonia	Begoniaceae
2769	Eleocharis interstincta (Vahl) R.& S.	Cyperaceae
2770		Gramineae
2771		Phytolaccaceae
2772		Labiatae
2773	Solanum ochraceo-ferrugineum (Dun) Fern	Solanaceae
2774	Solanum ochraceo-ferrugineum (Dun) Fern	Solanaceae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
2775	Solanum accrescens Standl. & Mort.	Solanacaaa
2776		Melastomatacaae
2777		Malastomataceae
2778		Melastomatacaae
2779	Lycopodium	Lycopodiaceae
2780	Begonia semiovata Liabm	Begoniacaae
2781	Clibadium surinamense L.	Compositae
2782		Rubiaceae
2783	Bidena pilosa L.	Compositae
2784	Paperomia	Piperaceae
2785	Solanum acerosum	Solanacaae
2786		Ericaceae
2787	Hyptis pectinata (L.) Poit.	Labiataa
2788		Leguminosaa
2789	Pilea	Urticaceaa
2790	Witheringia solanaceae L'Har	Solanacaaa
2791		Compositaa
2792	Mikania	Compositaa
2793	Peperomia	Piparaceae
2794	Paperomia	Piperaceae
2795		
2796		Rubiacaae
2797		Euphorbiacaaa
2798		Compositae
2799		Acanthacaae
2800	Solanum siparunoides Ewan	Solanaceae
2801		Malastomatacaae
2802	Oraomunnaa	Juglandaceaa
2803	Cytharaxylum macradenium Graanm.	Verbenaceae
2804	Sisyrinchium micranthum Cav.	Iridaceae
2805	Costus	Zingibaracaae
2806	Calathea	Maranthacaaa
2807	Monopyle	Gasneriaceae
2808		Palmae
2809	Saurania	Dilleniacaae
2810	Hydrocotyla maxicana Schlect & Cham	Umbelliferae
2811	Anthericum macrophyllum Baker	Liliaceae
2812		Urticacaae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
2813		
2814	Bomarea chiriquina Killip	Amaryllidaceae
2815		Euphorbiaceae
2816		Solanaceae
2817	Saurania rubiformis Vatke	Dilleniaceae
2818		Solanaceae
2819		Monimiaceae
2820	Pilea	Urticaceae
2821	Fuchsia	Onagraceae
2822	Anthurium	Araceae
2823	Heliconia	Musaceae
2824	Anthurium	Araceae
2825	Anthurium	Araceae
2826	Utricularia	Lentibulariaceae
2827	Utricularia	Lentibulariaceae
2828	Uncinia hamata (Sw.) Urb.	Cyperaceae
2829	Galium	Rubiaceae
2830	Selaginella	Selaginellaceae
2831		
2832	Monopyle	Gesneriaceae
2833		
2834	Besleria?	Gesneriaceae
2835		Gesneriaceae
2836		Ericaceae
2837	Blakea	Melastomataceae
2838	Cardamine ovata Benth	Cruciferae
2839		Melastomataceae
2840		Solanaceae
2841	Lycopodium	Lycopodiaceae
2842	Anthurium	Araceae
2843		
2844	Lycopodium	Lycopodiaceae
2845	Cardamine ovata Benth	Cruciferae
2846	Anthurium	Araceae
2847		Ericaceae
2848		Bromeliaceae
2849		Ericaceae
2850		Gesneriaceae
2851		Lobeliaceae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
2852		Lobeliaceae
2853		Lobeliaceae
2854		Lobeliaceae
2855		Lobeliaceae
2856		Lobeliaceae
2857		Lobeliaceae
2858		Lobeliaceae
2859		Lobeliaceae
2860		Lobeliaceae
2861		Lobeliaceae
2862		Lobeliaceae
2863		Lobeliaceae
2864	Lycopodium	Lycopodiaceae
2865		Lobeliaceae
2866		
2867	Oreomunnea	Juglandaceae
2868		Compositae
2869		Gramineae
2870		
2871		Cyperaceae
2872	Selaginella	Selaginellaceae
2873	Anetium citrifolium Kunze	Vittariaceae
2874	Piper imperiale (Miq.) C. DC.	Piperaceae
2875	Anthurium	Araceae
2876		Rubiaceae
2877		
2878	Anthurium	Araceae
2879	Faramea	Rubiaceae
2880	Lycopodium	Lycopodiaceae
2881		Solanaceae
2882	Cordia spinescens L.	Boraginaceae
2883	Costus	Zingiberaceae
2884	Calathea	Maranthaceae
2885		
2886	Lycopodium	Lycopodiaceae
2887	Lycopodium	Lycopodiaceae
2888	Elaphoglossum	Lomariopsidaceae
2889		
2890	Hedyosmum calloso-serratum Oerst	Chloranthaceae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
2891		
2892		Ericaceae
2893		
2894		Solanaceae
2895	Selaginella	Selaginellaceae
2896		Acanthaceae
2897		
2898		Melastomataceae
2899		Acanthaceae
2900	Piper cf. hirtellipetiolum C. DC.	Piperaceae
2901		Acanthaceae
2902		Malvaceae
2903	Tripogandra elongata (Meyer) Woodson	Commelinaceae
2904	Peperomia	Piperaceae
2905	Calathea	Maranthaceae
2906	Polypodium	Polypodiaceae
2907	Polypodium	Polypodiaceae
2908	Siparuna	Monimiaceae
2909	Pilea	Urticaceae
2910	Peperomia	Piperaceae
2911	Begonia	Begoniaceae
2912		Malpighiaceae
2913		
2914		Acanthaceae
2915	Plantago major L.	Plantaginaceae
2916	Sanicula liberta Cham & Schlecht	Umbelliferae
2917	Peperomia	Piperaceae
2918		Acanthaceae
2919	Smilax domingensis Willd	Smilacaceae
2920		Acanthaceae
2921		Acanthaceae
2922		Rubiaceae
2923		Musaceae
2924		Solanaceae
2925		Capryophyllaceae
2926	Lycopodium	Lycopodiaceae
2927	Lycopodium	Lycopodiaceae
2928	Utricularia jamensonii	Lentibulariaceae
2929	Selaginella	Selaginellaceae
2930		

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
2931		
2932	*Piper*	Piperaceae
2933	*Erythrodes*	Orchidaceae
2934	*Polypodium*	Polypodiaceae
2935	*Nautylocalyx* sp. nov.	Gesneriaceae
2936		Rubiaceae
2937		Solanaceae
2938		Acanthaceae
2939		Acanthaceae
2940	*Inga punctata* Willd	Leguminosae
2941		
2942		Solanaceae
2943		
2944	*Banchosia*	Malpighiaceae
2945		Melastomataceae
2946	*Drymonia*	Gesneriaceae
2947		
2948		Araliaceae
2949	*Pilea*	Urticaceae
2950		Lobeliaceae
2951		Lobeliaceae
2952		Lobeliaceae
2953		Ericaceae
2954	*Billia columbianum* Planch & Lindl	Hipposcastanaceae
2955	*Calathea*	Maranthaceae
2956	*Anthurium*	Araceae
2957	*Heliconia*	Musaceae
2958	*Calathea*	Maranthaceae
2959	*Calathea*	Maranthaceae
2960	*Calathea*	Maranthaceae
2961	*Lycopodium*	Lycopodiaceae
2962	*Paradrymonia*	Gesneriaceae
2963		Bromeliaceae
2964		Maranthaceae
2965	*Encyclia vespa* (Vell.) Dressler	Orchidaceae
2966	*Passiflora*	Passifloraceae
2967	*Columnea* sp. nov.	Gesneriaceae
2968	*Uncinia hamata* (Sw.) Urb.	Cyperaceae
2969		Leguminosae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No de ident.	Especies	Familia
76	Columnea	Gesneriaceae
77	Solanum	Solanaceae
78		Melastomataceae
79		Compositae
80		Gesneriaceae
81	Solanum	Solanaceae
82	Solanum	Solanaceae
83		Solanaceae
84		Compositae
85		Compositae
86		Ericaceae
87		Acanthaceae
88	Sabicea villosa Roem & Schult	Rubiaceae
89		Lobeliaceae
90	Phytolacca	Phytolaccaceae
91	Peperomia	Piperaceae
92		Compositae
93		Ericaceae
94	Bocconia frutescens	Papaveraceae
95		Rubiaceae
96	Billia columbianum Pl. & Lindl.	Hippocastanaceae
97	Peperomia	Piperaceae
98	Cavendishia axillaris A. C. Smith	Ericaceae
99	Peperomia	Piperaceae
100	Anthurium	Araceae
101	Anthurium	Araceae
102		Gesneriaceae
103	Peperomia	Piperaceae
104	Solanum	Solanaceae
105	Peperomia	Piperaceae
106		Compositae
107	Piper	Piperaceae
108		Gesneriaceae
109		Gesneriaceae
110		Euphorbiaceae
111	Cephaelis elata	Rubiaceae
112		Ericaceae
113		Melastomataceae
114		Gesneriaceae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
115		Rubiaceae
116		Urticaceae
117	Gibsoniothamnus	Scrophulariaceae
118		Acanthaceae
119		Compositae
120		Solanaceae
121		Boraginaceae
122		Melastomataceae
123		Dioscoreaceae
124		Sapindaceae
125		Leguminosae
126		Acanthaceae
127	Encyclia vespa (Vell) Dressler	Orchidaceae
128	Lockhartia (oerstedii o amoena)	Orchidaceae
129	Maxillaria variabilis Batem ex Lindl.	Orchidaceae
130	Hedyosmum	Chloranthaceae
131	Piper	Piperaceae
132	Epidendrum ellipsophyllum L.	Orchidaceae
133	Maxillaria sp.	Órchidaceae
134		Lobeliaceae
135		Acanthaceae
136		Melastomataceae
137	Cuphea	Lythraceae
138		Solanaceae
139	Epidendrum affallenii L-Wms	Orchidaceae
140		Cyclanthaceae
141	Dichaea sp.	Orchidaceae
142		Rubiaceae
143	Clusia	Guttiferae
144	Dichorisandra hexandra (Aubl.) Standl.	Commelinaceae
145	Elephantopus	Compositae
146	Heliconia	Musaceae
147	Oncidium obryzatum Reichbf	
148	Cuphea	Lythraceae
149		Lobeliaceae
150		Marcgraviaceae
151		
152	Renealmia	Zingiberaceae
153		Ericaceae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
154		Palmae
155	*Piper*	Piperaceae
156		Rubiaceae
157		Solanaceae
158		Urticaceae
159	*Pitcairnia*	Bromeliaceae
160		
161		
162		Rubiaceae
163		Rubiaceae
164	*Selaginella*	Selaginellaceae
165	*Selaginella*	Selaginellaceae
166	*Vittaria*	Vittariaceae
167	*Killinga*	Cyperaceae
168		Bromeliaceae
169	*Schlegelia*	Bignoniaceae
170	*Guzmania*	Bromeliaceae
171		
172	*Cytharexylum*	Verbenaceae
173	*Killinga*	Cyperaceae
174	*Alloplectus*	Gesneriaceae
175	*Ficus*	Moraceae
176		
177	*Bunchosia*	Malpighiaceae
178	*Pouteria*	Sapotaceae
179		
180	*Drymonia*	Gesneriaceae
181	*Coleus*	Labiatae
182		Bignoniaceae
183		Gramineae
184		
185	*Lycopodium*	Lycopodiaceae
186	*Lycopodium*	Lycopodiaceae
187	*Peperomia*	Piperaceae
188		Ericaceae
189		Ericaceae
190	*Cochlidium linearifolium* (Desv.) Maxon & Chris.	

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
191		Ericaceae
192	Blakea	Melastomataceae
193		Ericaceae
194		Ericaceae
195		Ericaceae
196		Ericaceae
197		Cucurbitaceae
198		Rubiaceae
199	Hillia	Rubiaceae
200	Phenax o Boehmeria	Urticaceae
201	Anthurium ecandens	Araceae
202	Tillandeia	Bromeliaceae
203	Elaphoglossum	Lomariopsidaceae
204	Maxillaria sp.	Orchidaceae
205		Acanthaceae
206	Cavendiehia	Ericaceae
207	Pleurothallie	Orchidaceae
208	Oncidium sp.	Orchidaceae
209	Maxillaria variabilie Batem & ex Lindl	Orchidaceae
210	Pleurothallie sp.	Orchidaceae
211	Epidanthue paranthicus (Reichbf) L.Wme.	
212		
213	Lycopodium	Lycopodiaceae
214	Lepanthes sp.	Orchidaceae
215	Pleurothallie sp.	Orchidaceae
216	Pleurothallis sp.	Orchidaceae
217	Maxillaria sp.	Orchidaceae
218		Lobeliaceae
219	Cyperus	Cyperaceae
220	Scaphyglottis sp.	Orchidaceae
221	Pleurothallis sp.	Orchidaceae
222	Oncidium sp.	Orchidaceae
223	Epidendrum intermixten Aneet & Schweirf?	Orchidaceae
224	Stelis sp.	Orchidaceae
225	Maxillaria sp.	Orchidaceae
226	Spathiphyllum	Araceae
227		Cucurbitaceae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
228	Sigmatostalix sp.	Orchidaceae
229	Lepanthes sp.	Orchidaceae
230	Stelis sp. con flores y Lepanthes sp.	Orchidaceae
231	Elaphoglossum crinitum (L.) Christ.	Lomariopsidaceae
232		Rubiaceae
233		Lobeliaceae
234		Solanaceae
235	Tillandsia	Bromeliaceae
236	Palicourea	Rubiaceae
237	Randia	Rubiaceae
238	Peperomia	Piperaceae
239		Ericaceae
240	Utricularia	Lentibulariaceae
241	Blakea?	Melastomataceae
242	Sobralia	Orchidaceae
243	Anthurium	Araceae
244	Maxillaria	Orchidaceae
245	Satyria	Ericaceae
246	Peperomia	Piperaceae
247	Macleania	Ericaceae
248	Cavendishia axillaris A. C. Smith	Ericaceae
249	Blakea?	Melastomataceae
250	Costus	Zingiberaceae
251		
252	Stelis	Orchidaceae
253	Pleurothallis	Orchidaceae
254		Gesneriaceae
255	Psychotria	Rubiaceae
256	Peperomia	Piperaceae
257	Satyria	Ericaceae
258		Ericaceae
259	Hypoxis	Hypoxidaceae
260		Ericaceae
261	Epidendrum difforme Jacq. RLD	
262	Peperomia	Piperaceae
263		Compositae
264	Pilea	Urticaceae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
265	Satyria o Macleania	Ericaceae
266		Gesneriaceae
267	Satyria o Macleania	Ericaceae
268	Rufodorsea	Gesneriaceae
269	Overcus	Fagaceae
270		Solanaceae
271	Pithecolobium	Leguminosae
272		Solanaceae
273	Gunnera insignis (Oerst) A. DC.	Haloraceae
274	Rubus	Rosaceae
275	Macleania	Ericaceae
276		Marcgraviaceae
277		Marcgraviaceae
278	Weinmannia pinnata L.	Cunoniaceae
279	Podocarpue oleifolius	Podocarpaceae
280	Drymonia?	Geeneriaceae
281	Peperomia	Piperaceae
282		Guttiferae
283		Guttiferae
284		Guttiferae
285	Piper	Piperaceae
286	Tabernaemontana chrysocarpa Blake	Apocynaceae
287	Pitcairnia cf. oblanceolata L.B. Smith	Bromeliaceae
288	Couseapoa?	Moraceae
289	Blakea	Melastomataceae
290		Bromeliaceae
291		Melastomataceae
292	Siparuna?	Monimiaceae
293	Monolena	Melaetomataceae
302	Aegiphila anomala Pittier	Verbenaceae
303	Vismia	Guttiferae
304	Schefflera eyetyla (Donn. Sm.) Viguier	Araliaceae
310	Lockhartia	Orchidaceae
311	Columnea tenuis Klotzschex Oerst	Gesneriaceae
312	Paseiflora	Paeeifloraceae
313	Prestonia portobellensis (Beurl)Woodson	Apocynaceae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
314	Palicourea	Rubiaceae
315	Schradera blumii Duyer	Rubiaceae
316	Alloplectus	Gesneriaceae
317	Burmeistera	Lobeliaceae
318	Epiphyllum phyllanthus (L.) Haw	Cactaceae
319	Selaginella	Selaginellaceae
320	Siparuna	Monimiaceae
321	Pitcairnia aphelandraeflora Lem	Bromeliaceae
322	Ardisia	Myrsinaceae
323	Erythroxylum	Erythroxulaceae
324	Palicourea?	Rubiaceae
325	Anthurium scandes	Araceae
326	Adelobotrys adcendens (Sw.) Triana	Melastomataceae
327	Monolena	Melastomataceae
328	Protium panamense (Rose) I. M. Johnston	Burseraceae
329	Piper	Piperaceae
330	Phragmipedium longifolium	Orchidaceae
331	Tournefortia glabra L.	Boraginaceae
332	Witheringia?	Solanaceae
333	Cissus	Vitaceae
334	Epidanthus	Orchidaceae
335	Pescatorea citrina	Orchidaceae
336	Anthurium	Araceae
337	Tournefortia bicolor Sw.	Boraginaceae
338	Cavendishia?	Ericaceae
339	Stelis	Orchidaceae
340	Oncidium	Orchidaceae
341	Peperomia	Piperaceae
342	Capanea	Gesneriaceae
343	Besleria	Gesneriaceae
344		
345	Hedyosmun	Chloranthaceae
346	Stelis	
347	Anthurium	Araceae
348	Oreomunnea	Juglandaceae
349		Malpighiaceae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
350	*Psychotria*?	Rubiaceae
351	*Eleocharis geniculata* (L.) R & S	Cyperaceae
352	*Bomarea hirsuta* (H.B.K.) Herb.	Amaryllidaceae
353	*Lycianthes*?	Solanaceae
354	*Malaxis*	Orchidaceae
355	*Maxillaria*	Orchidaceae
356	*Burmeistera*?	Lobeliaceae
357	*Burmeistera*?	Lobeliaceae
358	*Burmeistera*?	Lobeliaceae
359	*Burmeistera*?	Lobeliaceae
360	*Scaphosephalum*	Orchidaceae
361		Myrtaceae
362	*Anthurium*	Araceae
363		
364	*Peperomia*	Piperaceae
365		Gesneriaceae
366	*Sabicea villosa* Roem & Schult	Rubiaceae
367	*Witheringia*	Solanaceae
368		
369		
370	*Ponteria*	Sapotaceae
371	*Columnea*	Gesneriaceae
2047	*Elaphoglossum*	Lomariopsidaceae
2048	*Polypodium*	Polypodiaceae
2049	*Nephrolepis*	Oleandraceae
2050	*Polypodium*	Polypodiaceae
2051	*Asplenium*	Aspleniaceae
2052	*Polypodium*	Polypodiaceae
2053	*Polypodium*	Polypodiaceae
2054	*Polypodium*	Polypodiaceae
2055	*Polypodium duale* Maxon	Polypodiaceae
2056	*Stelis*	Orchidaceae
2057	*Peperomia*	Piperaceae
2058	*Peltapteris flabellata* f. standleyi (Maxon) Morton	Polypodiaceae
2059	*Peperomia*	Piperaceae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación

No. de ident.	Especies	Familia
2060	Burmeistera?	Lobeliaceae
2061	Dioscorea	Dioscoreaceae
2062		
2063	Heteranthera	Pontederiaceae
2064	Ludwigia	Onagraceae
2065	Piper	Piperaceae
2066	Aphelandra	Acanthaceae
2067	Cestrum	Solanaceae
2068	Oreomunnea	Junglandaceae
2069	Solanum	Solanaceae
2070	Oncidium	Orchidaceae
2071		Rubiaceae
2072	Rondeletia	Rubiaceae
2073	Phleurothallis	Orchidaceae
2074	Drymonia turrialbae Hanstein	Gesneriaceae
2075	Hydrocotyle mexicana Schlecht ex Cham.	Umbelliferae
2076	Drymonia brevipes Morton	Gesneriaceae
2077	Anthurium	Araceae
2078	Peperomia	Piperaceae
2079	Anthurium	Araceae
2080	Peperomia	Piperaceae
2081	Centropogon	Lobeliaceae
2082	Witheringia?	Solanaceae
2083	Solanum	Solanaceae
2084	Diplazium	Athyriaceae
2085	Anthurium	Araceae
2086	Elleanthus	Orchidaceae
2087	Pothomorphe umbellata (L.) Miq.	Piperaceae
2088	Piper	Piperaceae
2089	Kohleria	Gesneriaceae
2090	Columnea tenuis Klotzch ex Oersted	Gesneriaceae
2091		Malpighiaceae
2092	Solanum	Solanaceae
2093	Prestonia portobellensis (Beurl.)Woodson	Apocynaceae
2094	Pityrogramma	Hemionitidaceae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
2095	Selaginella	Selaginellaceae
2096	Polypodium	Polypodiaceae
2097	Polypodium	Polypodiaceae
2098		
2099		
2100		
2101		
2102		
2103		
2104		
2105		
2106		
2107		
2108		
2109	Ardisia	Myrsinaceae
2110	Costus	Zingiberaceae
2111	Saurauia	Dilleniaceae
2112	Cuphea	Lythraceae
2113	Piper	Piperaceae
2114	Selaginella	Selaginellaceae
2115	Heliconia	Musaceae
2116		Palmae
2117	Heliconia	Musaceae
2118	Eupatorium	Compositae
2119		
2120		Palmae
2121	Anthurium	Araceae
2122	Tillandsia	Bromeliaceae
2123	Cephaelis aff. elata Sw.	Rubiaceae
2124	Piper	Piperaceae
2125		
2126	Parathesis	Myrsinaceae
2127		
2128		
2129	Drymonia	Gesneriaceae
2130	Hibiscus	Malvaceae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
2131	Phenax mexicanus Wedd	Urticaceae
2132	Piper	Piperaceae
2133	Phragmipedium longifolium	Orchidaceae
2134	Lycopodium	Lycopodiaceae
2135	Lycopodium	Lycopodiaceae
2136	Maxillaria	Orchidaceae
2137	Palicourea	Rubiaceae
2138	Anthurium	Araceae
2139	Piper	Piperaceae
2140	Anthurium	Araceae
2141	Philodendron verrucosum Mathieu	Araceae
2142	Centropogon cf. panamensis Wilbur	Lobeliaceae
2143	Monolena	Melastomataceae
2144	Drymonia brevipes Morton	Gesneriaceae
2145	Aphelandra	Acanthaceae
2146	Palicourea?	Rubiaceae
2147	Dichorisandra hexandra (Aubl.) Standley	Commelinaceae
2148	Piper	Piperaceae
2149		Gesneriaceae
2150		Cucurbitaceae
2151	Stelis	Orchidaceae
2152	Erythrodses	Orchidaceae
2153	Vainilla pfavianue Reichlf.	Orchidaceae
2154	Cestrum	Solanaceae
2155		
2156	Peychotria	Rubiaceae
2157	Monopyle	Gesneriaceae
2158	Psychotria aff. pilosa complex	Rubiaceae
2159	Pitcairnia aphelandraefolia Lem	Bromeliaceae
2160	Conoetegia speciosa Triana	Melastomataceae
2161	Ardieia	Myrsinaceae
2162	Sphyroepermum	Ericaceae
2163	Rondeletia	Rubiaceae
2164	Lockhartia	Orchidaceae
2165	Miconia	Melastomataceae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, 1976 (Continuación)

No. de ident.	Especies	Familia
2166	*Schradera blumii* Dwyer & Hayden	Rubiaceae
2167	*Psychotria*	Rubiaceae
2168		Compositae
2169		
2170		
2171	*Dioscorea*	Dioscoreaceae
2172	*Desmodium*	Leguminosae
2173	*Trichomanes*	Hymenophyllaceae
2174	*Psychotria uliginosa* Sw.	Rubiaceae
2175	*Elaphoglossum*	Lomariopsidaceae
2176	*Eupatorium*	Compositae
2177	*Salpichlaena volubitis* (Kaulf) J. Smith	Blechnaceae
2178	*Tillandsia*?	Bromeliaceae
2179	*Elaphoglossum*	Lomariopsidaceae
2180	*Anthurium*	Araceae
2181	*Drymonia*	Gesneriaceae
2182		Gesneriaceae
2183		
2184	*Elaphoglossum*	Lomariopsidaceae
2185	*Chusquea* cf. *longifolia* Swallen	Gramineae
2186	*Coniza*?	Compositae
2187	*Elaphoglossum*	Lomariopsidaceae
2188	*Elleanthus*	Orchidaceae
2189	*Cavendishia axillaris* A.C. Smith	Ericaceae
2190	*Cuphea*	Lythraceae
2191	*Renealmia*	Zingiberaceae
2192	*Cephaelis*	Rubiaceae
2193		Ericaceae
2194	*Alloplectus*	Gesneriaceae
2195	*Bomarea hirsuta* (HBK) Herb	Amaryllidaceae
2196	*Pleurothallis*	Orchidaceae
2197		Ericaceae
2198	*Cavendishia axillaris* A.C. Smith	Ericaceae
2199	*Clusia*	Guttiferae

LISTA No. 2

ESPECIES DE PLANTAS COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO, (Conclusión)

No. de ident.	Especies	Familia
2200	*Burmeistera*?	Lobeliaceae
2201	*Burmeistera*?	Lobeliaceae
2202	*Hillia*	Rubiaceae
2203	*Burmeistera*?	Lobeliaceae
2204	*Masdevallia chontalensis*	Orchidaceae
2205	*Anthurium scandens* (Aubl.) Engler	Araceae
2206	*Hedyosmum*	Chlorantaceae
2207	*Cavendishia*	Ericaceae
2208		Compositae
2209		Ericaceae
2210	*Satyria*	Ericaceae
2211	*Cavendishia*	Ericaceae
2212		

LISTA No. 3

ORQUIDEAS COLECTADAS EN FORTUNA, 1976

Acineta sp.	plantas sin flores y polinario en abeja
Acostaea costaricensis Schltr.	distribución amplia en cerro panameñoa; Coata Rica
Barboaella sp.	
* Baskervilla colombiana Garay	Cerro Tute, El Valle, Cerro Jefe; Colombia
* Brachionidium puaillum Amea & Schweinf.	Cerro Colorado, Cerro Tute, Coata Rica
Campylocentrum breneali Schltr.	Chiriquí; Costa Rica
*Chondrorhyncha bicolor Rolfe	polinario en abeja; El Valle; Coata Rica
*Cischweinfia eapecie nuava	
Cryptocentrum gracilipaa Schltr.	plantaa ain florea
Cryptocentrum inaequiaepalum C. Schweinf.	Panamá haata Perú
Cryptocentrum standleyi Amea	Panamá y Costa Rica, distribución amplia
Cynoches aureum Lindley	polinario en abeja; El Valle, Cerro Campana; Costa Rica
Dichaea ciliolata Rolfe	Chiriquí; Coata Rica
Dichaea morrisii Fawc. & Rendle	Panamá; Coata Rica, Antillas
Dichaea muricata (Sw.) Lindley	Distribución amplia
*Dichaea sp	Carro Tute
*Dichaea sp.	

*Dichaea sp.

*Dichaea sp.

*Elleanthus jimenezii (Schltr.) C. Schweing. El Valle; Costa Rica

*Elleanthus sp.

*Elleanthus sp.

*Elleanthus sp.

*Encyclia (Epidendrum) ionocentra (Reichb. f.) prov. Colón; Costa Rica

Encyclia pseudopygmaea (Finet) Dressler & Pollard México hasta Chiriquí

Encyclia vespa (Vell.) Dressler Diatribución amplia

*Encyclia especie nueva

*Epidanthus muscicola (Schltr.) L.O. Williams Costa Rica

*Epidendrum alfaroi Ames & Schweinf. Costa Rica

Epidendrum allenii L.O. Williams El Valle

*Epidendrum dolabrilobum Ames & Schweinf. sin flores; Costa Rica

Epidendrum ellipsophyllum L.O. Williams prov. Colón, Altos de Pacora, El Valle

*Epidendrum exile Ames Costa Rica

*Epidendrum intermixtum Ames & Schweinf. Cerro Colorado, Cerro Tute; Costa Rica

*Epidendrum miserrimum Reichb. f. Cerro Colorado: Costa Rica Antillas

Epidendrum obesum Ames planta sin flores; Nicaragua hasta Ecuador

Epidendrum paniculatum Ruíz & Pavón (sensu lato)	México hasta Perú
*Epidendrum phyllocharis Reinchb. f.	Costa Rica
*Epidendrum sanchoi Ames	Costa Rica
*Epidendrum sp.	
*Epidendrum sp.	
Epidendrum sp. (aff. coriifolium)	
Epidendrum sp. (aff. coriifolium)	
Epidendrum sp. (aff. coriifolium)	
Epidendrum sp. (aff. difforme)	
Epidendrum sp. (aff. difforme)	
Epidendrum sp. (aff. difforme)	
Erythrodes killipii Ames	El Valle, Chiriquí
*Erythrodes sp.	
*Erythrodes sp.	
*Erythrodes sp.	
*Erythrodes sp.	
*Eurystyles especie nueva	Cerro Tute
*Homalopetalum pumilio (Reichb. f.) Schltr.	México hasta Costa Rica
Houlletia sp.	plantas sin flores
*Hybochilus leochilinus (Reichb. f.) Mansfeld	Barriles, Chir; Costa Rica
*Jacquiniella globosa (Jacq.) Schltr.	distribución amplia

*Jacquiniella standleyi (Ames) Dressler	Costa Rica
Jacquiniella teretifolia (Sw.) Britt. & Wilson	distribución amplia
Kefersteinia lactea (Reichb. f.) Schltr.	distribución amplia en cerros panameños, Costa Rica
*Kefersteinia parvilabris Schltr.	Costa Rica
Lepanthes - aprox. 12 especies	
Lockhartia amoena Endres & Reichb. f.	Chiriquí; Costa Rica
*Lockhartia hercodonta Reichb. f.	Guatemala hasta Costa Rica
*Lycaste schilleriana Reich. f.	Colombia hasta Perú
Malaxis sp.	plantas sin flores
*Masdevallia antioquiensis Lehm. & Kranzl.	Colombia
Masdevallia chontalensis Reichb. f.	Guatemala hasta Panamá
*Masdevallia erinacea Reichb. f.	Colón, Panamá, Coclé Veraguas; Costa Rica y Colombia
*Masdevallia nidifica Reichb. f.	Costa Rica, Colombia
*Masdevallia zahlbruckneri Kranzlin	prov. Colón; Costa Rica, Colombia
*Masdevallia sp.	
Maxillaria bradeorum (Schltr.) L.O. Wms.	Panamá; Costa Rica
Maxillaria fulgens (Reichb. f.) L.) Wms.	Panamá; Costa Rica
*Maxillaria reichenheimiana Reichb. f.	Costa Rica
Maxillaria ringens Reichb. f.	distribución amplia
Maxillaria rufescens Lindley	plantas sin flores; distri-

bución amplia

Maxillaria wercklei (Schltr.) L. Wms. Costa Rica hasta Colombia

Maxillaria sp.

Maxillaria sp.

Maxillaria sp.

Maxillaria sp.

*Meaosapinidium especie nueva

*Notylia sp. (sección Macroclinium)

*Octomeria valerioi Ames & Schweinf. Cerro Tute, carretera a Cartí; Costa Rica

*Oncidium achroederanum Garay & Stacy Costa Rica

Oncidium ochmatochilum Reichb. f. Guatemala hasta Panamá

Oncidium sp.

*Palmorchis silvicola L.O. Wms. Cerro Tute; Costa Rica

*Peristeria sp. polinario en abeja; El Valle

Pescatorea cerina (Lindley & Paxton) Reichb. f. Panamá, Costa Rica

Phragmipedium caudatum (Lindley) Rolfe México hasta Perú

Phragmipedium longifolium (Arsz. & Reichb. f.) Rolfe Costa Rica hasta Colombia

*Platystele caudatisepala (C. Schweinf.) Garay Cerro Campana

*Platystele lancilabris (Reichb. f.) Garay México Costa Rica

*Platystele ovaliforlia (Focke) Garay & Dunsterv. distri
bución amplia en cerros panameños;
Venezuela & Colombia

Platystele stenostachya (Reichb. f.) Garay México hasta
Panamá

Pleurothallis alexandrae Schltr. distribución amplia

Pleurothallis arietina Ames Coclé, Cerro Horqueta;
Costa Rica

Pleurothallis blaisdellii S. Wats. Chiriquí; México hasta
Costa Rica

Pleurothallis calyptrostele L.O. Wms. plantas sin flores

*Pleurothallis cardiothallis Reichb. f. México hasta Costa
Rica

*Pleurothallis cedralensis Ames El Valle; Costa Rica
hasta Ecuador y Venezuela

*Pleurothallis ciliaris (Lindley) L.O. Wms. México hasta
Costa Rica

Pleurothallis concaviflora C. Schweinf. El Valle; Costa
Rica

*Pleurothallis dura Lindley Perú

Pleurothallis eumecocaulon Schltr. El Valle, Cerro Campana

Pleurothallis polygonoides Griseb. Cerro Jefe, San Vicente
Chir.; Sur América

Pleurothallis ruscifolia (Jacq.) R.Br. distribución amplia

Pleurothallis segoviensis Reichb. f.	México hasta Panamá
Pleurothallis sicaria Lindley	Costa Rica hasta Venezuela
Pleurothallis sp. aprox. 10 especies	
*Polycynis barbata (Lindley) Reichb. f.	Costa Rica y Colombia
*Psilochilus macrophyllus (Lindley) Ames	México, Guatemala, Antillas, Sur América
*Scaphosepalum microdactylum Rolfe	material original de cultivo, sin localidad
*Scaphosepalum sp.	
Scaphyglottis prolifera Cogn.	distribución amplia
*Scaphyglottis especie nueva	Costa Rica
*Scaphyglottis sp.	
Sigmatostalix guatemalensis Schltr.	México hasta Panamá
*Sigmatostalix sp.	
Sobralia sp.	
Sobralia sp.	
Stanhopea sp.	plantas sin flores
*Stellilabium minutiflorum (Kranzlin) Garay	Cerro Jefe Cerro Colorado; Costa Rica
Spirantes (Stenorrhynchus) navarrensis (Ames) L.O Wms	

Chiriquí; Costa Rica

Spiranthes (Stenorrhyncus) sp.

Stelis sp. - aprox. 7 especies

*Stysteloglossum panamense Dressler & N.H. Wms - Altos de Pacora, Cerro Tute

Trichopilia turialbea Reichb. f. Chiriquí; Costa Rica

*Vanilla pfaviana Reichb. f. México hasta Costa Rica

Warrea costaricensis Schltr. ? plantas sin flores; Panamá; Costa Rica

Xylobrium elongatum (Lindley) Hemsley México hasta Panamá

* Género y especie nuevos

Cerro Colorado (otras especies del mismo género se han colectado en Cerro Colorado y San Ramón, Chir.)

SECCION B

VEGETACION ACUATICA

TABLA DE CONTENIDO

LISTA No. 4 Malezas Acuáticas de Posible Introducción en el Lago Fortuna.

LISTA No. 4

MALEZAS ACUATICAS DE POSIBLE INTRODUCCION EN EL LAGO FORTUNA (1)

Nombres científicos	Nombres comunes
Eichornia crassipes (Mart.) solms	Jacinto de agua
Pistia stratiotes (L.)	Lechuga de agua
Eichornia azurea (Sw.) Kunth.	Jacinto de agua
Hydrilla Verticillata (L.f.) Royle	Hidrila
Salvinia auriculata (Aube)	Salvinia
Lemna minor (Phil)	Lenteja de agua

(1) Se mencionan únicamente las seis especies (existentes en Panamá; pero fuera del área de Fortuna) consideradas como mayor peligro potencial por su capacidad de diseminación, su velocidad reproductiva y su capacidad para formar asociaciones simbióticas con diversos vectores de enfermedades que afectan al hombre y la fauna doméstica o silvestre.

La lista está en orden descendente de peligrosidad.

APENDICE No. 3

FAUNA TERRESTRE

Por

Abdiel Adames, Zoólogo
Pedro Galindo, Ecólogo
Eustorgio Méndez, Zoólogo
Eduardo Durán, Biólogo
Nicholas Smythe, Ecólogo
Hindrik Wolda, Entomólogo
Nathan B. Gale, Veterinario
Thomas H. G. Aitken, Entomólogo
Charles W. Myers, Herpetólogo
Robert Ridgely, Ornitólogo
Donald Wilton, Entomólogo

TABLA DE CONTENIDO

SECCION A
Tipo Arthropoda, Clase Insecta
SECCION B
Tipo Chordata, Clase Anphibia y Reptilia
SECCION C
Tipo Chordata, Clase Aves
SECCION D
Tipo Chordata, Clase Mammalia

SECCION A

TIPO ARTHROPODA, CLASE INSECTA

TABLA DE CONTENIDO

Cuadro No. 1 Mosquitos Colectados con Cebo Humano en Fortuna
Cuadro No. 2 Mosquitos Capturados en Trampas de Luz en Fortuna
Cuadro No. 3 Culicoides Colectados en Trampas de Luz en Fortuna
Cuadro No. 4 Culicoides Colectados con Cebo Humano en Fortuna
Cuadro No. 5 Mosquitas Flebotomíneas Colectadas con Cebo Humano en Fortuna
Cuadro No. 6 Mosquitas Flebotomíneas Colectadas en Trampas de Luz en Fortuna
Cuadro No. 7 Especies de Picudus (Curculionoidea) Colectados en Fortuna
Cuadro No. 8 Especies de Homópteros Colectados en Fortuna
Lista No. 1 Artrópodos Colectados en Fortuna
Lista No. 2 Mariposas Diurnas Capturadas en Fortuna
Lista No. 3 Especies de Abejas de la Tribu Euglossini Colectadas en Fortuna

CUADRO No. 1

MOSQUITOS COLECTADOS CON CEBO HUMANO EN FORTUNA, 1976

Especies	Períodos de colecta			Total
	0900-1300	1300-1600	1800-2100	
Aedes (*Howardina*) *sexlineatus*	130	57	62	249
Aedes (*Och*) *stropalpus perichares*	1	0	46	47
Aedes (*Janth*) *fluviatilis*	6	3	3	12
Psorophora (*Janth*) *ferox*	1	1	0	2
Wyeomyia (*Wye*) sp.	1,401	670	79	2,150
Trichoprosopon (*Shan*) *moralesi*	6	1	3	10
Anopheles (*Ker*) *pholidotus*	21	25	74	120
Culex (*Culex*) *coronator*	0	0	15	15
Culex (*Culex*) *corniger*	0	0	3	3
Culex (*Carrolia*) *bihaicolus*	3	0	0	3
Total colectado	1,569	757	285	2,611
Total de horas de colecta por período	62	38	80	180
Iodice de colecta por período	25.3	19.9	3.5	14.5

CUADRO No. 2

MOSQUITOS CAPTURADOS EN TRAMPAS DE LUZ EN FORTUNA, 1976

Especies	Total
Aedes (Howardina) sexlineatus (Theobald)	1
Aedss (Howardina) septemstriatus	1
Anopheles (Stethomyia) kompi (Edwards)	2
Orthopodomyia (Orthopodomyia) phyllozoa (Dyar y Knab)	1
Culsx (Culsx) nigripalpus (Theobald)	1
Culex (Culex) dsclarator (Dyar y Knab)	22
Culex (Culex) coronator (Dyar y Knab)	13
Total (En 46 nochss/trampas)	41

CUADRO No. 3

CULICOIDES COLECTADOS EN TRAMPAS DE LUZ EN FORTUNA, 1975

	Especies	Total
* 1.	Culicoides (Culicoides) efferus (Fox)	26
2.	Culicoides (Culicoides) rostratus (Wirth & Blanton)	48
3.	Culicoides (Culicoides) marshi (Wirth & Blanton)	2
* 4.	Culicoides (Culicoides) covagarcia (Ortiz)	43
* 5.	Culicoides (Culicoides) metagonatus (Wirth & Blanton)	123
6.	Culicoides (Culicoides) lutealaris (Wirth & Blanton	2
* 7.	Culicoides (Hoffmania) diabolicus (Hoffman)	255
8.	Culicoides (Hoffmania) hylas (Macfie)	2
* 9.	Culicoides (Hoffmania) verecundus (Macfie)	7
*10.	Culicoides (Hoffmania) pseudodiabolicus (Fox)	1
*11.	Culicoides (Oecacta) pampoikilus (Macfie)	12
12.	Culicoides (Oecacta) dunni (Wirth & Blanton)	2
*13.	Culicoides (Oecacta) pilosus (Root & Blanton)	1
*14.	Culicoides (Oecacta) scopus (Root & Hoffman)	31
*15.	Culicoides (Oecacta) galindoi (Wirth & Blanton)	2
*16.	Culicoides (Oecacta) venezuelensis (Ortíz & Mirsa)	1
*17.	Culicoides (Oecacta) pifanoi (Ortiz)	1
18.	Culicoides (Oecacta) volcanensis (Wirth & Blanton)	3
*19.	Culicoides (Culicoides) elutus (Macfie)	1
20.	Culicoides (Oecacta) caprilesi (Fox)	6
*21.	Culicoides (Beltranmyia) donajii (Vargas)	2
*22.	Culicoides (Hoffmania) n.sp. cerca de diabolicus	2
*23.	Culicoides sp. (cerca de commatis, With & Blanton)	3
	TOTAL.....(En 46 noches/trampas).....	576

* Identificado por el Dr. Willis Wirth

CUADRO No. 4

CULICOIDES COLECTADOS CON CEBO HUMANO EN FORTUNA, 1976

Especies	Períodos de colecta			Total
	0900-1300	1300-1600	1800-2100	
Culicoides (C) covagarcía	0	0	4	4
Culicoides (C) efferus	0	0	2	2
Culicoides (O) paraensis	0	0	4	4
Culicoides (C) elutus	0	0	85	85
Culicoides (O) uniradialis	0	0	2	2
Culicoides (C) galindoi	0	0	1	1
Culicoides (O) spurius	2	0	2	4
Culicoides (O) gabaldoni	3	0	0	3
Culicoides (C) metagonatus	0	0	1	1
Culícoides (H) verecundus	9	0	8	17
Culicoides (H) pseudodiabolicus	0	0	1	1
Culicoides (H) diabolicus	24	0	840	864
Total colectado	38	0	950	988
Total de horas de colecta por período	62	38	80	180
Indice de colecta por período	0.61	0	11.8	5.4

CUADRO No. 5

MOSQUITAS FLEBOTOMINEAS COLECTADAS CON CEBO HUMANO EN FORTUNA, 1976

Especies	Períodos de colecta			Total
	0900-1300	1300-1600	1800-2100	
Lutzomyia pia	0	0	7	7
Lutzomyia runoides	0	0	1	1
Lutzomyia shannoni	0	0	9	9
Lutzomyia sanguinaria	1	0	31	32
Lutzomyia ylephiletrix	0	0	1	1
Warileya rotundipennis	0	0	2	2
Total colectado	1	0	51	52
Total de horas de colecta por período	62	36	60	180
Indice de colecta por período	0.016	0	0.63	0.28

CUADRO No. 6

MOSQUITAS FLEBOTOMINEAS COLECTADAS EN TRAMPAS DE LUZ EN FORTUNA, 1976

Especies	Total
Lutzomyia aclydifera (Fairchild y Hertig)	2
Lutzomyia botella (Fairchild y Hertig)	1
Lutzomyia oresbia (Fairchild y Hertig)	1
Lutzomyia pia (Fairchild y Hertig)	76
Lutzomyia runoides (Fairchild y Hertig)	60
Lutzomyia sanguinaria (Fairchild y Hertig)	49
Lutzomyia shannoni (Dyar)	14
Lutzomyia vexator (Fairchild y Hertig)	1
Lutzomyia ylephiletrix (Fairchild y Hertig)	1
Warileya rotundipennis (Fairchild y Hertig)	16
Total (En 46 noches/trampas)	221

CUADRO No. 7

ESPECIES DE PICUDUS COLECTADOS EN FORTUNA, 1976

(Curculionoidea)

Sub-familia	Fortuna	Nueva para Panamá
Brachyrhininae	3	0
Thylacitinae	2	0
Hylohiinae	3	2
Erirrhininae	1	0
Rhynchitinae	1	1
Prionomerinae	1	0
Tychiinae	1	1
Cholinae	6	4
Cryptorhynchinae	5	1
Zygopinae	14	6
Ceutorhynchinae	1	1
Baridinae	10	6
Rhynchophorinae	10	4
Total	58	26

CUADRO No. 8

ESPECIES DE HOMOPTEROS CAPTURADOS EN FORTUNA, 1976

(Sub) familia	Total de especies capturadas	Especies nuevas capturadas	Especies existentes en el país
Total	166	109	1,638
Cicadidae	0	0	26
Membracidae	24	18	195
Cercopidae	16	10	63
Psyllidae	1	1	48
CICADELLIDAE	69	40	727
Cicadellinae	37	24	187
Agalliinae	4	1	46
Xestocephalinae	3	1	18
Hecalinae	0	0	4
Ledrinae	0	0	2
Deltocephalinae	10	3	155
Typhlocybinae	4	4	135
Idiocerinae	1	1	29
Gyponinae	2	0	99
Neocoelidiinae	2	1	15
Coelidiinae	6	5	32
Nirvaniinae	0	0	5
FULGOROIDEA	56	40	579
Achilidae	6	4	64
Cixiidae	18	15	94
Acanaloniidae	1	1	9
Achilixiidae	0	0	4
Fulgoridae	1	0	22
Flatidae	2	1	53
Nogodinidae	1	1	4
Kinnaridae	1	1	10
Derbidae	13	9	146
Tropiduchidae	4	2	11
Delphacidae	4	2	98
Dictypharidae	3	0	28
Issidae	2	2	35
Lophophidae	0	0	1

LISTA No. 1

ARTROPODOS COLECTADOS EN FORTUNA, 1976

Orden Diptera

Familia Culicidae (mosquitos)

1. Aedes? brevis (Zavortink)
2. Aedes (Howardina) sexlineatus (Theobald)
3. Aedes (Howardina) septemstriatus (Edwards)
4. Aedes (Ochlerotatus) atropalpus s. sp. perichares (Dyar y Knab)
5. Aedes (Ochlerotatus) nubilus (Theobald)
6. Aedes (Ochlerotatus) serratus (Theobald)
7. Aedes (Och.) fluvlatilis (Lutz)
8. Anopheles (Kerteszia) pholidotus (Zavortink)
9. Anopheles (Stethomyla) kompi (Edwards)
10. Culex (Carrollia) bihaicolus (Dyar y Núñez Tobar)
11. Culex (Culex) coronator (Dyar y Knab)
12. Culex (Culex) declarator (Dyar y Knab)
13. Culex (Culex) nigripalpus (Theobald)
14. Culex (Culex) corniger (Theobald)
15. Culex (Melanoconion) spp.
16. Culex (Microculex) spp.
17. Orthopodomyia spp.
18. Orthopodomyia (Orthopodomyia) phyllozoa (Dyar)
19. Psorophora (Janth) ferox (Humbolt)
20. Trichoprosopon (Shan) moralesi (Dyar y Knab)
21. Wyeomyia spp.

LISTA No. 1

ARTROPODOS COLECTADOS EN FORTUNA, 1976 (Continuación)

Familia Psychodidae (mosquitas aliblancas flebotomíneas o jejenes)

1. Lutzomyia aclydifera (Fairchild y Hertig)
2. L. botella (Fairchild y Hertig)
3. L. oresbia (Fairchild y Hertig)
4. L. pia (Fairchild y Hertig)
5. L. runoides (Fairchild y Hertig)
6. L. sanguinaria (Fairchild y Hertig)
7. L. shannoni (Dyar)
8. L. vexator (Fairchild y Hertig)
9. L. ylephiletrix (Fairchild y Hertig)
10. Warileya rotundipennis (Fairchild y Hertig)

Familia Ceratopogonidae (chitras o culicoides)

1. Culicoides elutus (Macfie)
2. Culicoides spp.
3. Culicoides (O) paraensis (Goeldi)
4. Culicoides (O) uniradialis (Wirth y Blanton)
5. Culicoides (O) spurius (Wirth y Blanton)
6. Culicoides (O) gabaldoni (Ortiz)
7. Culicoides (Culicoides) efferus (Fox)
8. Culicoides (Culicoides) rostratus (Wirth y Blanton)
9. Culicoides (Culicoides) marshi (Wirth y Blanton)

LISTA No. 1

ARTROPODOS COLECTADOS EN FORTUNA, 1976 (Continuación)

10. Culicoides (Culicoides) covagarcia (Ortiz)

11. Culicoides (Culicoides) metagonatus (Wirth y Blanton)

12. Culicoides (Culicoides) lutealaris (Wirth y Blandon)

13. Culicoides (Hoffmania) diabolicus (Hoffman)

14. Culicoides (Hoffmania) hylas (Macfie)

15. Culicoides (Hoffmania) verecundus (Macfie)

16. Culicoides (Hoffmania) pseudodiabolicus (Fox)

17. Culicoides (Oecacta) pampoikilus (Macfie)

18. Culicoides (Oecacta) dunni (Wirth y Blanton)

19. Culicoides (Oecacta) pilosus (Root y Blanton)

20. Culicoides (Oecacta) scopus (Root y Hoffman)

21. Culicoides (Oecacta) galindoi (Wirth y Blanton)

22. Culicoides (Oecacta) venezuelensis (Ortíz y Mirsa)

23. Culicoides (Oecacta) pifanoi (Ortíz)

24. Culicoides (Oecacta) volcanensis (Wirth y Blanton

25. Culicoides (Oecacta) caprilesi (Fox)

26. Culicoides (Beltranmyia) donajii (Vargas)

27. Culicoides (Hoffmania) n. sp. cerca de diabolicus

28. Culicoides sp. (cerca de commatis Wirth y Blanton)

Familia Tabanidae (tábanos)

1. Scione maculipennis (Schiner)

LISTA No. 1

ARTROPODOS COLECTADOS EN FORTUNA, 1976 (Conclusión)

Familia Simuliidae (mosquitas "rodadoras")

1. *Simulium mexicanum* (Bellardi)
2. *Simulium veracruzanum* (Vargas y Martínez Palacios)
3. *Simulium metallicum* (Bellardi)
4. *Simulium ochraceum* (Walker)
5. *Simulium* - especie # 5
6. *Simulium* - especie # 6
7. *Simulium* - especie # 7

Orden Hemiptera

Familia Reduviidae(chinches triatomineos)

1. *Triatoma dispar* (Lent.)

LISTA No. 2

MARIPOSAS DIURNAS CAPTURADAS EN FORTUNA, 1976

(Orden Lepidoptera)

Familia Nymphalidae

Subfamilia Ithomiinae

1.	*Tithorea tarricina pinthias*	-	4
2.	*Mechanitis menapis eaturata*	-	1
3.	*Ithomia patilla*	-	1
4.	*I. diasa hippocrenis*	-	2
5.	*I. xenos*	-	1
6.	*I. heraldica*	-	1
*7.	*Godyris zavaleta sosunga*	-	2

Subfamilia Satyrinae

1.	*Euptychia* sp.	-	1
2.	*E.* sp.	-	1

Subfamilia Nymphalinae

1. *Chlosyne gaudialie*
2. *Adelpha lacinia*

Familia Lycaenidae

Subfamilia Riodininae

1. *Ithomeis eulema imitatrix*

*Este record es especialmente interesante ya que esta especie no ha sido reportada previamente de Chiriquí. En el oeste de Panamá la especie *Godyris zavaleta sosunga* ha sido reportada solamente de la vertiente Atlántica, mientras que todos los records de la vertiente del Pacífico han sido de la especie cercana *G. zygia*. Parece ser que la fauna de Fortuna puede tener más en común con la de Bocas del Toro que con la del refugio de Chiriquí.

LISTA No. 3

ESPECIES DE ABEJAS DE LA TRIBU EUGLOSSINI COLECTADAS EN FORTUNA, 1976

Euglossa asarophora (Moure)	
Euglossa allosticta (Moure)	1
Euglossa championi (Cheesman)	2, 1 con polinario de Peristeria sp.
Euglossa cybelia (Moure)	5, 1 con polinario de Kefersteinia 1 con polinario de Notylia
Euglossa deceptrix (Moure)	7
Euglossa hansoni (Moure)	1
Euglossa heterosticta (Moure)	1
Euglossa imperialis (Cockerell)	6
Euglossa maculilabris (Moure)	31, 1 con Notylia, 1 con Dichaea, 1 con Lycaste
Euglossa purpurea (Friese)	3
Euglossa especie nueva	5, 1 con polinario de Chondrorhyncha bicolor
Eulaema cingulata (Fabricius)	3 (otros ejemplares vistos)
Eulaema meriana (Olivier)	1
Eulaema nigrita (Lepeletier)	7, 1 con polinario de Cycnoches aureum, con otros ejemplares vistos
Eulaema polychroma (Mocsary)	1
Eulaema speciosa (Mocsary)	1 ejemplar visto
Euplusia concava (Friese)	5, 1 con polinario de Acineta sp.
Euplusia macroglossa (Moure)	9

SECCION B

TIPO CHORDATA, CLASE AMPHIBIA Y REPTILIA

TABLA DE CONTENIDO

Lista No. 4 Anfibios y Reptiles Capturados en Fortuna, 1976

LISTA No. 4

ANFIBIOS Y REPTILES CAPTURADOS EN FORTUNA, 1978

CLASE AMPHIBIA

Orden Caudata (Salamandras)

Familia Plethndontidae (Salamandras sin pulmones)

1. Bolitoglossa colonnea
2. Bolitoglossa sp.
3. Bolitoglossa sp. (ejemplar juvenil indsterminado)

Orden Salientia (Ranas y Sapos)

Familia Bufonidss (Sapos y aliados)

4. Atelopus varius (3)
5. Bufo coniferus (9)
6. Bufo haematiticus
7. Bufo marinus (Sapo común)

Familia Leptodsctylidae (Leptodactilos) (2)

8. Eleutherodactylus bransfordii
9. Eleuthsrodactylus csryphyllaceus
10. Eleutherodactylus cruentus
11. Elsuthsrodactylus gollmeri
12. Eleutherodactylus longirostris (con reducidas membranas snormalss)
13. Eleuthsrodactylus pardalis
14. Eleutherodactylus podiciferus
15. Eleutherodactylus punctariolus
16. Eleutherodactylus sp. (cercsno a biporcstus juvenil)
17. Elsuthsrodactylus sp. (csrceno a cruentus)
18. Eleuthsrodsctylus sp. (carcano a cruentus CWM 13577-78)

19. Eleutherodactylus sp. (encontrada diminuta especie en bromelia)

20. Eleutherodactylus sp. (vientre amarillo y anaranjado con grandes discos)

21. Eleutherodactylus sp. (CWM 13612, similar a la anterior)

Familia Dendrobatidae (Dendrobátidos)

22. Coloatethus nubicola

23. Coloatethus prattí

24. Dentrobates speciosus

Familia Centrolenidae (Centrolénidos)

25. Centronella prosoblepon (solamente juveniles)

Familia Hylidae (Ranas arborícolas)

26. Hyla lancasteri

27. Hyla miliaria

28. Hyla uranochroe

29. Hyla zeteki

30. Hyla sp. (cercana a debilis)

31. Hyla sp. (cercana a tica)

32. Phyllomedusa lemur

33. Smilisca phaeota

34. Smilisca sila

Familia Ranidae (Ranas verdaderas)

35. Rana warschewitschii (1)

15

CLASE REPTILIA

Orden Squamata (Lagartos verdaderos o lagartijas, serpientes, y amphisbaenias)

Suborden sauria (Lagartijas)

Familia Gekkonidae (Salamanquesas)

1. Lepidoblepharis xanthostigma

Familia Teiidae (Teidos)

2. Ameiva ocellata

3. Ptychoglossus plicatus

Familia Iguanidae (Iguanidos)

4. Anolis sp. (1)

5. Anolis humilis

6. Anolis insignes

7. Anolis limifrons (1)

Suborden Serpentes (Serpientes)

Familia Colubrides (Colubridas o Colubrinas)

8. Amastridium veliferum

9. Chironius grandisquamis (observado)

10. Chironius (especie nueva) (especie montana verde ampliamente distribuída)

11. Dendrophidium paucicarinatus (juvenil solamente)

12. Geophis brachycephalus

13. Imantodes cenchoa (Bejuca) (1)

14. Leimadophis epinephalus juvenalis (2)

15. Leptodeira septentrionalis ornata (Sapera)

16. Oxybelis aeneus (Bejuquilla) (1)

17. Dryadophia melanomus (1)

18. Oxybalis fulgidus (Bejuquilla)

19. Rhadinaea sp. (1)

20. Rhadinaea pulveriventris

21. Sibon annulata

Familia Viperidae (víboras)

22. Bothrops numifer (Toboba)

23. Bothrops sp. (Oropel=achlagali y/o lateralis (de acuerdo con Mr. Juan Landau)

24. Lachesis muta (verrugosa de acuerdo con al Sr. Juan Landau)

8

SECCION C

TIPO CHORDATA, CLASE AVES

TABLA DE CONTENIDO

Lista No. 5 Aves Capturadas y/u Observadas en Fortuna, 1976.

LISTA No. 5

AVES CAPTURADAS Y/U OBSERVADAS EN FORTUNA, 1976

ORDEN PELECANIFORMES (Felícanos y aliedos)

Familia Fregetidae (Tijeretas de mar)

*1. Fregata magnificens (Tijereta de mar)

ORDEN CICONIIFORMES (Garzas, cigueñas, y avas afines)

Familia Ardeidae (Garzas)

*2. Bubulcus ibis (Garza Bueyera)

ORDEN FALCONIFORMES (Aves de praas diurnas)

Familie Cathartidee (Buitres o gallotes)

*3. Coragyps atratus (Gallinazo)

Familia Accipitridee (Cavilanes, aguilas, buitres del Viajo Mundo)

*4. Elanoides forficatus (Gavilán Tijereta)

5. Buteo platypterus (Gavilán Cabacicanala) (1)

*6. Buteo brachyurus (Gavilán Cola Corta)

*7. Leucopternis princeps (Gavilán Rayado)

*8. Spizaetus ornatus (Aguila de Penacho)

*9. Spizaetus tyrannus (Aguila Crestuda Negra)

Familia Falconidae (Halconea y caracaras)

*10. Micrastur ruficollis (Halcón Rayado)

ORDEN GALLIIFORMES (Avea de tipo gallinaceo)

Familia Cracidae (Pavones y Faisanes)

11. Chamaepetes unicolor (Pava Negra) (1)

Familia Phasianidae (Codornices, faisanes y pavos reales)

*12. Odontophorus leucolaemus (Gallito de Monte Pechinegro)

ORDEN CHARADRIIFORMES (Gaviotas y aves aliadas)

Familia Scolopacidae (Agachadizas y playeros)

*13. Actitia macularia (Flayerito Manea Cola)

ORDEN GRUIFORMES (Grullas, rascones y afines)

Familia Radillae (Cocalecas y gallinetas de agua)

*14. Aramides cajanea (Cocaleca gris)

ORDEN COLUMBIFORMES (Palomas, tórtolas y avas afines)

Familia Columbidae (Palomas tórtolas y aliadas)

15. Columba fasciata (Torcszs collareja) (2)

*16. Columba subvinacaa (Paloma rojiza)

*17. Columba laucocephala (Paloma cabeciblanca)

18. Geotrygon chiriquensis (Gorra azul) (1)

ORDEN PSITTACIFORMES (Loros, Guacamayas y aves afines)

Familia Paittacidae (Loros, Guacamayas y aves afines)

19. Pyrrhura hoffmanni (Cstana) (1)

*20. Touit costaricensis (Churiquita frentirrojo)

ORDEN CUCULIFORMES (Cucos y aves afines)

Familia Cuculidae (Cucos, correcaminos y aves afines)

*21. Piaya cayana (Pájaro ardilla)

ORDEN STRIGIFORMES (Buhos y lechuzas)

Familia Strigidae (Buhos)

22. Otus guatemalae (Buhito jaspeado) (1)

ORDEN CAPRIMULGIFORMES (Chotacabras y avea afines)

Familia Caprimulgidae (Chotacabras)

*23. Nyctidromus albicollis (Capacho)

ORDEN APODIFORMES (Vencejos, colibríes y avas afinas)

Familia Apodidae (Vencejos)

*24. Streptoprocna zonaria (Vencejos Cuelliblanco)

*25. Chaetura pelagica (Vencejo de Chimanea)

*26. Chaetura vauxi (Vencejo oscuro común)

Familia Trochilidae (Colibríes)

27. Dorifera ludovicae (Pico lanza Frentiverde) (2)

28. Threnetes rukheri (Ermitaño Rabudo) (1)

29. Phaethornis superciliosus (Ermitaño Rabudo) (1)

30. Phaethornis guy (Ermitaño verde) (46)

*31. Phaethornis longuemareus (Ermitaño enano)

32. Eutoxeres aquila (Pico de Hoz) (16)

33. Campylopterus hemilucurus (Ala de Sable Violáceo) (7)

*34. Popelaria conversii (Coli-espinoso verde)

*35. Amazilia edward (Colibrí Pechiblanco)

*36. Amazilia tzacetl (Colibrí Colicastaño)

37. Eupherusa nigriventris (Colibrí de Barriga Negra) (1)

38. Elvira chionura (Colibrí Coliblanco) (1)

39. Lampornis hemilaucus (Colibrí Sarrano de Barriga Blanca) (1)

40. Lampornis castaneoventris (Colibrí Mudadizo) (2)

41. Heliodoxa jacula (Colibrí de Coronilla verde) (54)

42. Heliothryx barroti (Colibrí de Coronilla Violácea)

43. Philodica bryantae (Estrella Montañesa Costarriqueña) (1)

44. Glaucis hirsuta (Ermitaño Pechicanelo) (28)

ORDEN TROGONIFORMES (Trogones)

Familia Trogonidae (Quetzales y aves afines)

*45. Pharomachrus mocinno (Quetzal)

*46. Trogon clathratus (Aurora Colirrayada)

47. Trogon aurantiiventris (Trogon Anaranjado) (1)

48. Trogon rufus (Gracioso) (1)

ORDEN CORACIIFORMES (Martín pecadores y aves afines)

Familia Alcedinidae (Martín pecadores)

49. Chloroceryle americana (Martín Pescador verde) (1)

ORDEN PICIFORMES

Familia Bucconidae.

50. Malacoptila panamensis (Bobito de Bigote) (2)

Familia Capitonidae (Barbudo)

*51. Semnornis frantzii (Cacareón)

*52. Eubucco bourcierii (Capitán Cabecirrojo) (1)

Familia Ramphastidae (Tucanes)

*53. Aulacorhynchus prasinus (Currutaco)

Familia Picidae (Carpinteros)

*54. Piculus rubiginosus (Carpintero verde)

*55. Melanerpes formicivorus (Carpintero tigre)

*56. Spyrapicus varius (Carpintero Saucero)

57. Veniliornis fumigatus (Carpintero pardo) (1)

ORDEN PASSERIFORMES (Aves Perchadoras)

Familia Dendrocolaptidae (Subepalos)

58. Deconychura longicauda (Trepador cola de uñas) (3)

*59. Dendrocincla homochroa (Trepador Leonado)

60. Sittasomus grisaicapillus (Trapador Acaitunado) (5)

61. Glyphorhynchus spirurus (Trapador Pico da cuña) (6)

*62. Xiphocolaptas promerobirhynchus (Trapador Granda)

63. Dandrocolsptes carthia (Trapador Barrataado) (1)

64. Dendrocolaptes picumnus (Trapsdor Rayado) (6)

*65. Xiphorhrynchus erythropygius (Trapador Manchado)

66. Camphylorhamphus pusillus (Trepador Fico de Hoz) (1)

Familia Furnsriidas (Hornaros)

67. Cranioleuca arythrops (Coliaguda carirrojs) (2)

68. Premnoplex brunnescana (Rafa o Punteado) (1)

*69. Hyloctistas subulatus (Hojarasquero Listado)

*70. Syndactyla subalaris (Hojarasquaro Rayado) (4)

71. Anabacarthia vsriagsticeps (Hojarsaquero Serrano) (3)

*72. Automolus rubiginosus (Hojarssquero Garganticanalo)

*73. Automolus ochrolaemus (Hojarssquaro Gsrganticlaro)

*74. Thripadaates rufobrunnaus (Trapapalo Rayado)

75. Sclerurus mexicanus (Raspahoja Garganticastaña) (1)

76. Sclarurus guatemalansis (Raspahoja Gargantiescamosa) (1)

77. Sclarurus albigularis (Raspahoja Gargantigris) (1)

78. Xenops minutus (Pico lezna pechirrsyado) (1)

Familis Formicariidas (Pájaros hormigueros)

79. Thamnistas anabatinus (Hormiguero Bermejón) (1)

*80. Dysithamnus mentalis (hormiguero Liso)

81. Myrmotharula achisticolor (Hormiguerito Rayado) (1)

*82. Taranura callinota (Hormiguerito Lomo Acanalsdo)

83. Myrmeciza immaculata (Hormiguero Inmaculado) (1)

*84. Grallaricula flavirostria (Ponchito Ocroso)

Familia Rhinocryptidae (Tapaculos)

85. Scytalopus argentifrons (Tapaculo Plateado)

Familia Pipridae (Saltarines)

86. Pipra pipra (Saltarín Cabeciblanco) (1)

87. Corapipo altera (Saltarín Gogueriblanco) (7)

*88. Schiffornis turdinus (Saltarín Paratanta)

Familia Cotingidae (Cotingas)

89. Attila spadiceus (Pájaro Gritón) (1)

*90. Rhytipterna holerythra (Planidera Acanelada)

*91. Pachyramphus albogriseus (Picogrueso Blanquinegro)

*92. Tityra semifascieta (Borreguito)

*93. Procnias tricarunculeta (Calandria)

Familia Tyrannidae (Papamosca)

94. Sayornis nigricans (Tiguín de agua) (9)

95. Tyrannus melancholicus (Pitirre Tropical) (5)

96. Myiodynastes maculatus (Papamoscas Rayado) (1)

97. Myiodynastes hemichrysus (Papamoscas Barriga-dorada) (1)

*98. Megarhynchus pitangua (Pico Canoa)

*99. Myiarchus crinitus (Cabezota de Paso)

100. Myiarchus tuberlifer (Cabezota Gorranegra) (3)

*101. Nuttallornis borealis (Mosquero Boreal)

102. Contopus lugubris (Mosquero Oscuro) (1)

*103. Contopus sordidulus (Papamoscas Occidental)

104. Empidonax traillii (Moscareta Aceitunada) (1)

*105. Empidonax flaviventris (Moscarets Barrigs-Amsrilla)

*106. Empidonax flavescens (Moscareta Amarillenta)

107. Mitrephsnes phaeocercus (Moscarets Monuda) (2)

*108. Terenotriccus erythrurus (Moscsreta Colicastsñas)

109. Myiobius sulphureipygius (Moscareta Rabadilla Azufrada) (2)

110. Fipromorpha oleaginea (Moscarata Vientre Ocroso) (32)

111. Platyrinchus coronatus (Piquichato Coronadorado) (7)

112. Platyrinchus mystaceus (Piquichato Gargantibisnco) (3)

113. Rhynchocyclus olivaceus (Piquichato aceitunado) (4)

*114. Rhynchocyclus brevirostris (Piquichato oscuro)

115. Lophotriccus pileatus (Moscareta Cresta-Escamada) (2)

116. Phylloscartes superciliaria (Moscareta Ceja Acanelada) (1)

117. Serpophags cinerea (Moscareta de Torrentes) (3)

*118. Elaenia flsvogaster (Moñona Pechi-Amarilla)

119. Tyranniscus vilissimus (Moscareta Menuda) (1)

120. Acrochordopus zeledoni (Moscareta Frentiblanca) (1)

121. Leptogon superciliaris (Moscareta Csbecipizsrrosa) (2)

122. Mionectas olivaceus (Moscareta Rayada) (4)

Familia Hirundinidae (Golondrinas)

*123. Progne chalybsa (Golondrinas da Iglasia)

124. Stelgidopteryx ruficollis (Golondrinas Colirrojizs) (16)

*125. Prygochalidon cyanoleuca (Golondrinas azul y blanca)

*126. Riparis riparia (Golondrina Ribereña)

*127. Hirundo rustica (Golondrina da Paso)

Familia Corvidae (Cuervos hurracas y aves afines)

128. Cyanolyca cucullata (Azul de Toca) (2)

Familia Cinclidae (Mirlos de agua)

129. Cinclus mexicanus (Mirlo de agua) (1)

Familia Troglodytidae (Cucararechos)

130. Thryothorus modestus (Cucarachero sencillo) (2)

131. Thryothorus rufalbus (Cucarachero rojizo) (4)

132. Troglodytes musculus (Ruiseñor) (14)

*133. Troglodytes ochraceus (Matraquita de Montaña)

134. Henicorhina leucophrys (Saltabreña) (46)

135. Henicorhina leucosticta (Saltapared Pechiblanco) (3)

† 136. Microcerculus marginatus (Cholincillo)

Familia Turdidae (Zorzales)

137. Myadestes melanops (Jilguero Carinegro) (20)

*138. Turdus assimilis (Zorzal Gargentiblanco)

139. Turdus grayi (Caacá Pardo) (2)

140. Turdus fumigatus (Primavera vientripálida) (4)

141. Turdus plebejus (Zorzal montañero) (2)

142. Catharus ustulatus (Buchipecosa) (2)

143. Catharus fuscater (Chepito Apizarrado) (11)

144. Catharus aurantiirostris (Chepito pico anaranjado) (1)

145. Catharus gracifirostris (Chepito Pico Negro) (1)

Familia Zeledoiidae (Semizorzales)

*146. Zeledonia coronata (Zorzal Cucarachero)

Familia Zylviidae (Cerrojillos)

147. Ramphocaenus rufiventris (Cerrojillo de Vientre Rojizo) (1)

Familia Ptylogonatidae (Dorales Sadoaos)

*148. Ptilogonys caudatus (Doral Colilargo)

*149. Pahinoptila melanoxantha (Capulinero Negro y Amarillo)

Familia Virenidae (Vireos)

*150. Vireo olivaceus (Vireo Ojirrojo)

*151. Vireo flavifrons (Vireo de Gargante Amarilla)

*152. Vireo philadelphicus (Vireo de Filadelfia)

*153. Vireo leucophyrus (Vireo Gorra Chocolate)

154. Hylophilus ochraceiceps (Vireo Lasonado) (1)

*155. Hylophilus decurtatus (Vireo verde)

Familia Coerebidae (Verdones)

*156. Diglossa plumbea (Pico Chueco Apizarrado)

*157. Coereba flaveola (Platanero)

Familia Parulidae (Reinitas o Silvias)

158. Mniotilta varia (Reinita Negra y Blanca) (4)

*159. Vermivora chrysoptera (Gusanero Alidorado)

160. Vermivora peregrina (Reinita Paregrina) (11)

*161. Parula pitiayumi (Mariquita)

162. Dendroica castanea (Verdín Castaño) (1)

*163. Dendroica virens (Verdín de Pecho Negro)

*164. Dendroica fusca (Vardín Pasajero)

*165. Dendroica pensylvanica (Verdín Pardoblanco)

*166. Seiurus noveboracensis (Pizpita Manglatera)

*167. Seiurus motacilla (Tordo de Agus)

168. Oporornis formosus (Verdarón Cachatinegro) (3)

*169. Oporornis philadelphia (Verdarón Llorón)

170. Wilsonia pusille (Pelucilla) (1)

171. Wilsonia canadensis (Verdín Collarajo) (8)

*172. Setophaga ruticilla (Calsndrits)

173. Myioborus miniatus (Pavito Selvático) (18)

*174. Myioborus torquatus (Pavito Collarejo)

*175. Basileuterus tristriatus (Verdín tres Rayas)

176. Basilautarus culicivoris (Verdín Cspulinaro) (1)

177. Basileuterus fulvicauda (Verdín de Agua) (2)

Familia Ictaridae (Turpialas, Oropendulas y Avea Afinas

*178. Zarhynchus wagleri (Chacarern)

*179. Icterus galbula (Clsndria Grende Pesajara)

Familia Thraupidas (Tsnagras y Avea Afinea)

*180. Chlorophonia callophrys (Monjita Verdín)

181. Euphonia annesa (Monjite Gorricastaña) (3)

*182. Euphonia luteicapilla (Bin Bin)

*183. Euphonia laniirostris (Piquigordo)

184. Euphonia fulvicrissa (Monjits Vientricastaño) (1)

185. Tangara icterocephals (Mantico Amarillo) (32)

186. Tangara guttata (Tangara Manchads) (2)

*187. Tangara gyrola (Gussnero Cabeticastaño)

188. Bangsia arceei (Gusanero Azul y Dorado) (1)

189. Thraupis episcopus (Azulejo) (3)

190. Thraupis almarum (Palmerito) (1)

*191. Chlorothraupis carmioli (Tangare Aceitunada)

192. Piranga rubra (Come-Abejas) (5)

*193. Piranga flava (Tangara Roja)

*194. Piranga leucoptera (Tangara de Alas Blancas)

*195. Chrysothrypis chrysomelas (Tangara Negra y Amarilla)

196. Chlorospingus ophthalmicus (Chinchinero Común) (7)

197. Chlorospingus pileatus (Chinchenero Gorro Negro) (1)

Familia Frinllidae (Gorriones, Pinzones y Aves Afines)

198. Saltator maximus (Pájaro saltador) (4)

199. Saltator albicollis (Piquigordo Rayado) (1)

200. Pheucticus Fibialis (Piquigordo Amarillo) (1)

201. Tisris olivacea (Yarbaro) (6)

202. Oryzoborus funereus (Arrocero Prieto) (1)

203. Atlapetes gutturalis (Cafetero) (7)

204. Atlapetes frunneinucha (Gorrión de Gorro Castaño) (41)

205. Lysurus crassiorostris (Saltón Carioscuro) (2)

206. Arremonops conirostris (Chen-Chen) (5)

207. Spodiornis rusticus (Semillero Pizarro) (1)

208. Sporophila sutite (Arrocero Común) (1)

209. Sporophila schistacea (Semillero Apizarrado) (1)

* significa que la especie ha sido observada únicamente,

\+ señala que solamente ha sido escuchada.

El número en paréntesis de la derecha indica el número de especímenes capturados, y procesados para estudios de laboratorio.

SECCION D

TIPO CHORDATA, CLASE MAMMALIA

TABLA DE CONTENIDO

Lista No. 6 Mamíferos Capturados, Observados o Probables en Fortuna, 1976.

LISTA No. 6

MAMIFEROS CAPTURADOS, OBSERVADOS O PROBABLES EN FORTUNA, 1976

CLASE MAMMALIA

ORDEN MARSUPIALA (Marsupiales)

Familia Dadalphidse (Zariguellas)

1. Didelphis marsupialis (Zariguella común) Zorra común (14)
2. Philander opossum (Zorra cuatro ojos) (4)
3. Marmosa phaea (Zorra murina) (2)
4. Marmosa isvicta (2)
5. Marmosa robiasoni (5)

ORDEN CHIROPTERA (Murciélagos) (17)

Familia Phylloatomidaa (Murciélsgos americanos con nariz foliácea)

6. Carollia castanea (Murciélago csrolis castaño) (1)
7. Csrollia perspicillata (Murciélago carolia) (2)
8. Carollis subrufa (Murciélago carolia semirojizo) (19)
9. Sturnira lilium (Murciélago da charreteras) (5)
10. Sturnira ludovici (Murciélago de charrsterss) (21)
11. Sturnira bogotensis (murciélago de charretaras) (16)
12. Vampyrops vittatus (Murciélago grande franjesdo) (12)
13. Vampyrssss pusilla (Murciélago de orejss amarillsa) (2)
14. Artibeus jamaicensis (Murciélago frutero) (23)
15. Artibeus lituratus (Murciélago frutero grande) (6)
16. Artibeus toltecus (Murciélago frutero) (1)
17. Artibeus phaeotis (Murciélago frutero) (4)
18. Enchistenes hartill (Murciélago frutaro) (1)

Familis Desmodontidae (Vampiros)

19. Desmodus rotundus (Vampiro Común) (1)

Familia Verpertilionidse

20. Myotis simus (Murciélago murino grande) (1)

ORDEN PRIMATES (Los Primates)

Familia Cabidse (Monos cébidos dal Nuevo Mundo)

21. Alouatta villosa (Mono Negro) (2)

22. Cebus capucinus (Cariblanco) (2)

+23. Ateles geoffroyi (Mono Colorado)

+24. Aotus trivirgatus (Jujuná)

ORDEN EDENTATA (Edentados)

Familia Myrmecophagidae(Osos Hormigueros)

+25. Tamandua tetradactyla (Oso Hormiguero)

+26. Cyclopes didactylus (Tapacara)

Familia Bradypodidae (Perezosos)

27. Bradypus infuscatus (Pereza de tres dedos) (3)

28. Choloepus hoffmanni (Pereza de dos dedos) (1)

Familia Dasypodidae (Armadillos

+29. Dasypus novemcinctus (Armadillo común)

ORDEN LAGOMORPHA (Liebres y conejos)

Familia Leporidae (liebres y conejos)

+30. Sylvilagus brasiliensis (Conejo Mulato)

ORDEN RODENTIA (Roedores)

Familia Sciuridae (Ardillas y especies afines)

31. Sciurus granatensis (Ardilla Colorada) (5)

32. Microsciurus mimulus (Ardilla Pigmea) (4)

Familia Heteromyidae

33. Heteromys desmarestianus (2)

Familia Cricetidae

34. Oryzomys albigularis (Rata Arrocera) (24)

35. Oryzomys capito (3)

36. Tylomys panamensis (Rata Trepadora) (1)

37. Peromyscus nudipes (Ratón de Patas Blancas) (58)

38. Sigmodon hispidus (Rata Algodonera)

Familia Muridae

+39. Rattus rattus (Rata Negra)

Familia Erethizontidae (Puerco espines del Nuevo Mundo)

+40. Coendou rothschildi (Puercoespín)

Familia Dasyproctidae

41. Dasyprocta punctata (1)

ORDEN CARNIVORA (Carnívoros)

Familia Canidae (Lobos, Perros y afiados)

*42. Urocyon cinereoargenteus (Micho de Carro)

*43. Speothos venaticus (Perro de Monte)

Familia Procyonidae (Gatos de Manglar y afiados)

+44. Procyon lotor (Gato Manglatero)

+45. Potos flavus (Cusumbí)

+46. Bassaricyon gabbii (Olingo)

+47. Nasua nasua (Gato solo)

Familia Mustelidae (Nutrias y especies afines)

*48. Mustela frenata (Lince) (3)

+49. Eira barbara (Gato Cutarra)

+50. Galictis allamandi (Lobo de Gallinero)

+51. Conepatus semistriatus (Gato Cañero)

+52. Lutra annectens (Gato de agua)

Familia Felidae (Felinos)

+53. Felis Concolor (León)

+54. Felis onca (Jaguar)

55. Felis pardalis (Manigordo) (1)

+56. Felis wiedii (Tigrillo)

57. Felis yagouaroundi (Tigrillo Congo) (1)

ORDEN PERISSODACTYLA (Ungulados con números impar de dedos)

Familia Tapiridae (Tapires)

*58. Tapirus bairdii (Macho Monte)

ORDEN ARTIODACTYLA (Ungulados con número par de dedos)

Familia Tayassuidae (Pecaríes)

*59. Tayassu pecari (Puerco de Monte)

*60. Tayassu tajacu (Saíno)

Familia Cervidae (Venados y aliados)

*61. Mazama americana (Corzo)

(270)

* Indica especies observadas

\+ Indica especies que probablemente ocurren en el área

Los números incluídos en paréntesis representan ejemplares capturados y procesados para análisis de laboratorio.

APENDICE No. 4

FAUNA ACUATICA

Por
Richard Goodyear, Ictiólogo
Víctor Martínez, Biólogo Marino
Juan B. del Rosario

TABLA DE CONTENIDO

PARTE I

Introducción
Agradecimientos
Materiales y Métodos
Datos Físico-Químicos del Agua
Los Habitats
Precipitación y Caudal

PARTE II

Los Peces

PARTE III

Moluscos y Crustáceos Decápodos

PARTE IV

Conclusiones y Recomendaciones

PARTE V

Cuadros y Listas

PARTE VI

Bibliografía

INTRODUCCION

En 1911 y 1912, Meek e Hildebrand efectuaron una extensa serie de colectas en aguas panameñas con el propósito de conocer las especies de la región y su distribución. Esto culminó, en parte, con la publicación en 1916, de un tomo sobre los peces de las aguas dulces, que todavía hoy día es muy útil como una introducción a estos peces.

La publicación de esta obra llamó la atención sobre la ictiofauna panameña, estimulando investigaciones en áreas donde Meek e Hildebrand no llegaron a colectar. Una cuenca no conocida era la del Río Chiriquí y ésta fue colectada por Hildebrand (1928) y Behre (1928). Ambos reportaron sobre peces de la parte superior del río, donde la fauna es pobre. Aparentemente, no colectaron en la parte inferior del río por las dificultades de acceso. La parte superior, aunque el acceso probablemente no fuera mucho mejor, por lo menos quedaba más cerca de un camino establecido, el de David a Boquete.

Con la gran depresión de la década del 30, seguida por la Segunda Guerra Mundial, las investigaciones científicas se concentraron en el área de la Zona del Canal. Pero el gran impulso para las investigaciones en aguas dulces de Panamá vino con la construcción de la Carretera Interamericana.

A comienzos de 1960, Loftin colectaba en muchas áreas de Panamá, ya accesibles por la nueva carretera, con el fin de conocer mejor la distribución de peces en Panamá y analizar su zoogeografía. Esta obra, que se terminó en 1965, incluye una lista de peces colectados en la parte inferior de la cuenca del Río Chiriquí.

Todas estas colectas anteriores fueron hechas con el fin de tener una idea de las especies existentes.

El propósito de nuestro estudio es detallar la distribución de los peces, crustáceos decápodos y moluscos en las aguas dulces de la cuenca del Río Chiriquí y estudiar la ecología y biología de las especies predominantes; todo con el fin de preveer el efecto del Proyecto Hidroeléctrico Fortuna en las aguas dulces.

La Lista No. 1 presenta los moluscos, crustáceos decápodos y peces colectados en la cuenca bajo estudio. En la Lista No. 1, los peces primarios son aquellos que viven y se reproducen solamente en agua dulce. Los peces secundarios son los que viven y se reproducen principalmente en agua dulce, pero pueden vivir en estuarios o en el mar. Los peces periferales son de grupos principalmente marinos que suben los ríos. Incluyen aquellos que tienen que regresar al mar para reproducirse y los que se han adaptado para reproducirse en agua dulce.

La parte sobre crustáceos decápodos y moluscos fue responsabilidad de Juan B. del Rosario.

AGRADECIMIENTOS

Estamos muy agradecidos al personal del IRHE y al Laboratorio Conmemorativo Gorgas por su apoyo.

El Prof. Jorge Briceño, la Srta. Dora Montero y el Sr. Epiménides Díaz ayudaron en el trabajo de campo.

La Srta. Montero y el Sr. Epiménides Díaz nos prestaron sus datos sobre characidos, y la Srta. Albany Rodríguez, sus datos sobre poecilidos.

Nuestras sinceras gracias a todos.

MATERIALES Y METODOS

Los peces, crustáceos decápodos y moluscos que se mencionan en este estudio fueron colectados con la mano, redes de mano, redes de 4' x 3' hecha de tela de mosquitero, redes de 10' x 6' con malla de 1/4 de pulgada y redes de 20' x 4' con malla de 1/4 de pulgada, y en algunas ocasiones se utilizó la Rotenona en las colectas.

Efectuamos colectas en 29 sitios o estaciones desde la Quebrada Las Mellizas hasta el Río David (Lista No. 2), esparcidos cuanto fue posible para poder determinar la distribución a lo largo del río de las especies colectadas. A cada colecta le fue asignada un número de campo designado con la letra "F" y un número. Detalles de los informes de campo pueden verse en el Cuadro No. 1 y la lista No. 2.

Las muestras biológicas fueron preservadas en el campo en una solución de formol al 10-15% en agua. En el laboratorio, pusi-

mos las muestras en agua para quitar la mayor parte del formol y después en alcohol etílico a 70%.

El pH se midió con un colorímetro. La concentración de oxígeno se analizó usando el proceso de Winkler modificado.

LE significa longitud estándard y es la medida desde el hocico del pez hasta la base de la aleta caudal.

DATOS FISICO–QUIMICOS DEL AGUA

Los análisis de concentración de oxígeno y dureza fueron efectuados por el Sr. Ibero Sarmiento del Laboratorio de Biología Marina, Facultad de Ciencias Naturales y Farmacia, Universidad de Panamá.

Los datos físico-químicos del agua se encuentran en el Cuadro No. 2 para el Río Chiriquí, y el Cuadro No. 3 para los afluentes del Río Chiriquií. El Cuadro No. 2 presenta las temperaturas superficiales del agua resumidas por cada estación.

Estudiamos los datos físico-químicos para determinar las condiciones en las cuales se encuentra cada especie y evaluar cuáles son los parámetros que afectan su distribución. En el caso presente, la temperatura mostró la mayor variación entre los parámetros determinados, y es el único factor que juega un papel limitante en la distribución de los peces.

LOS HABITATS

El habitat en que uno efectúa una colecta determina, en parte, la fauna que va a colectar. Por eso, presentamos descripciones breves de los habitats en que colectamos y las estaciones que pertenecen a cada habitat.

1) **Estaciones**: 1, 2, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19.

   Quebrada o río pequeño con piedras, arena y laja en el fondo; gris es el color dominante. Agua clara y correntosa.

2) **Estaciones**: 3, 7, 9, 12, 17, 21, 25, 28.

   Río grande con piedras, arena y laja en el fondo, gris el color dominante. Agua clara y correntosa.

3) **Estación** 20.

   Pequeñas pozas expuestas al sol, de poca profundidad y fondos de piedras; y una poza de tamaño moderado con fondo de piedras, sombreado por un árbol grande en la ribera.

4) **Estación:** 22.

Pequeña quebrada con arena y piedras en el fondo y bastante barro. Agua clara con corriente lenta.

5) **Estación:** 23

Poza de tamaño moderado con piedras grises en el fondo cubierto de limo. Agua clara, ligeramente chocolatosa, sin corriente, sombreada por un árbol grande en la ribera.

6) **Estación:** 24.

Charco de tamaño moderado y profundidad hasta de 5 mts. Fondo de arena chocolatosa con piedras. Una ribera vertical. Agua clara, corriente lenta, sombreada por árboles en las riberas.

7) **Estación:** 26

Quebrada de tamaño moderado y profundidad hasta 1 m. Fondo y riberas de lama con algunas piedras. Agua chocolatosa, no muy clara. Corriente lenta. Sombreada por árboles en las riberas.

8) **Estaciones:** 27 y 29.

Río grande, su nivel influido por los mares. Fondo de lama de color chocolate con unas piedras. Agua relativamente clara. Corriente lenta cerca de las riberas.

PRECIPITACION Y CAUDAL

Esta discusión sobre precipitación en la cuenca del Río Chiriquí y el caudal del mismo río, está basada en datos del Departamento de Hidrometeorología del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación.

La precipitación y el caudal en el área de Hornito, dentro del área del futuro lago, es alta con relación a las medidas en el área de Paja de Sombrero, río abajo de la futura represa. Cuando se cierre la represa, el caudal del río debajo de ésta deberá bajar fuertemente.

En la estación de Paja de Sombrero, la precipitación total anual oscilaba entre un mínimo de 2423.8 mm. (1972) y un máximo de 4730.5 mm. (1973) entre 1971 y 1974. En comparación, en la estación de Hornito entre 1964 y 1970, el mínimo era de 3280.7 mm (1964) y el máximo de 6609.2 mm. (1970). El mínimo en Hornito era 35.4% mayor que el mínimo en Paja de Sombrero y el máximo superior en una proporción de 39.7%.

El caudal muestra una diferencia más significativa. En 1974, el caudal promedio por mes a nivel de Hornito era 25.4 m^3/Seg. y a nivel de Paja de Sombrero era 39.1 m^3/Seg. Es decir que en 1974, 65.0% del caudal a nivel de Paja de Sombrero venía del área de Hornito.

Se espera que el caudal del río abajo de la represa disminuya aproximadamente 2/3 cuando esté funcionando la represa.

PARTE II

LOS PECES

Lo que sigue es una lista anotada de los peces que colectamos en la cuenca del Río Chiriquí. Para mayor información sobre abundancia relativa, refiérase a la Lista No. 3, y sobre temperaturas promedios del agua en las diferentes estaciones al Cuadro No. 3.

CURIMATIDAE

Curimata magdalenae

Esta sardina, de 47-100 mm. LE, en nuestras muestras del Río Chiriquí, se colectó en tres estaciones: Río Chiriquí a nivel de Gualaca, Río Cochea y Quebrada Brazo de Gómez. Su abundancia fue muy baja, con un promedio de 3 ejemplares por cada muestra positiva.

Curimata es un componente de la fauna bentónica. Los márgenes de la boca son endurecidos y se utilizan para rasgar la superficie de piedras y otros materiales del fondo, ya que no posee dientes. Su alimento, que consiste en limo y algas, es de bajo valor alimenticio y el pez tiene un intestino de gran longitud con relación a su tamaño para aprovechar mejor los alimentos.

Esta especie es el único representante de la familia al norte de Sur América. Se encuentra en la vertiente del Pacífico desde Costa Rica hasta el Río Tuira, y en el lado Atlántico en Colombia y Venezuela (Miller 1966).

CHARACIDAE

Las especies de esta familia, que incluye las sardinas y los sábalos, son las más abundantes de las especies de Centro y Sur América. Muchas de ellas tienen gran valor comercial en todo el mundo como peces ornamentales, y en Sur América como peces comestibles.

Cheirodon dialepturus

Esta pequeña sardina, de 10-34 mm. LE, en nuestras muestras del Río Chiriquí, se encontró en la Quebrada Mariposa en una concentración muy baja. Se colectó entre la Quebrada Barrigón y Río Gualaca a niveles promedios entre 2 y 6 ejemplares por cada muestra positiva. Bajando el río, su concentración subió a 14 en el Río Cochea y llegó al máximo, 56, en la Quebrada Brazo de Gómez. No se colectó en Puerto Palma Real. Su distribución y abundancia están determinadas por la temperatura, habitat y proximidad al estuario.

En cuanto a la forma del cuerpo y distribución de melanóforos, los miembros del género **Cheirodon** son muy parecidos a los del género **Astyanax**. Pero los **Cheirodon** son mucho más pequeños que los **Astyanax** y viven en áreas del río que ofrecen mayor protección y menor corriente, mientras que los **Astyanax** se encuentran con frecuencia en aguas abiertas.

Hasta no hace mucho, se creía que el **Cheirodon** que se encontraba en Chiriquí pertenecía a una especie que se encontraba en la vertiente del Pacífico desde Costa Rica hasta el Este de Panamá. Estudios de Finke y Weitzman (1974) señalaban que la especie de la parte oeste de Panamá y Costa Rica es distinta a las de la parte central y Este de Panamá y la nombraron **C. dialepturus**.

Esta sardina, debido a su forma, tamaño máximo y comportamiento, se puede utilizar como pez ornamental. Actualmente, no se encuentra en este mercado. Se podría determinar, con relativa facilidad si hay un mercado para esta especie, como lo hay para los otros miembros del género.

Astyanax albeolus

Esta especie es una de las mejor conocidas por el público y es la más común a la vista; lleva el nombre vulgar de "sardina". En nuestras muestras de la cuenca del río Chiriquí hay ejemplares entre 13 y 80 mm. LE. Se colectó a razón de tres ejemplares por cada colecta positiva en las Quebradas Salao y El Copé. La abundancia entre la Quebrada Mariposa y el Río David era bastante constante, variando entre seis y nueve con excepción de las mues-

tras del Río Cochea, en el cual colectamos un promedio de 44 ejemplares por cada colecta positiva. Esta alta abundancia relativa se debe en gran parte al hecho de que la estación en el Río Cochea es como un remanso, donde los **Astyanax** se concentran, y a que es un área que tiene características que facilitan la colecta.

A. albeolus es parecido a **Cheirodon dialepturus** (véase sección de **C. dialepturus**). Se encuentra en la vertiente del Pacifico de Costa Rica y la parte oeste de Panamá (Miller 1966). Se distingue de las otras especies del género en Panamá principalmente debido a la pigmentación muy característica en los radios centrales de la aleta caudal.

Aunque pretenecen al grupo de peces que son apreciados para su uso en peceras, esta especie no se lleva bien en acuarios con otros peces. Por otro lado, tiene poco valor como fuente de alimento.

Reproducción: En los datos de mayo hasta septiembre, los análisis de frecuencias de tamaño sugieren que **Astyanax** se reproduce principalmente en verano y esporádicamente durante el resto del año.

Alimentación: Detritos, insectos terrestres y larvas acuáticas de insectos son los principales componentes de su dieta. Escamas, huevos y crustáceos decápodos a veces son factores de importancia. Su intestino, relativamente corto (47.3-91.6% de LE), indica que el alimento animal es muy importante en su dieta.

Brycon striatulus

El sábalo es uno de los peces nativos más apreciados tanto para el deporte, como en la mesa. En nuestras colectas, el tamaño máximo es de 131 mm. LE (el menor de 12.5) pero vimos ejemplares más grandes en el Río Chiriquí y Meek e Hildebrand (1916) colectaron especímenes hasta de 365 mm.

Su distribución coincide bastante con la de **Astyanax albeolus**; se colectó desde la Quebrada El Copé hasta el Río David, pero no cerca del estuario (Puerto Palma Real) ni donde el habitat no era favorable para ellos (Quebrada Brazo de Gómez). La abundancia relativa variaba entre 1 y 13 ejemplares por cada colecta positiva, con los valores mayores, 12 y 13, en colectas del Río Cochea y la Quebrada Mariposa respectivamente.

La gente del área pesca los sábalos del Río Chiriquí por deporte y también para alimento, pero no parece ser una fuente muy importante de proteína.

Brycon striatulus se encuentra en la vertiente del Pacífico de Panamá y Costa Rica.

Reproducción: Juveniles pequeños fueron colectados en junio, agosto y septiembre. La colecta de septiembre produjo el mayor número de juveniles, sugiriendo que la época de reproducción máxima es en agosto o septiembre.

Alimentación: La dieta principal consistía en insectos terrestres. En la mayoría de los ejemplares éstos ocuparon del 80 a 95% del contenido estomacal.

La longitud del intestino relativa a la longitud estándard es de 64.2 - 86.2% en especímenes de 28-97 mm. LE. En ejemplares más grandes, 100-137 mm., el porcentaje sube a 138-158. Los sábalos pequeños utilizan principalmente alimento animal, pero los adultos comen mucho material vegetal. El tamaño relativo del intestino se va incrementando para poder procesar mejor el material de menor valor alimenticio para ellos.

Roeboides salvadoris

Los miembros de este género se caracterizan por tener un perfil cóncavo en la parte dorsal de la cabeza, y una aleta anal muy larga. Su escala de tamaño en nuestras muestras de la cuenca del río Chiriquí es de 14-84 mm. LE, aproximadamente igual a la de **Astyanax albeolus**.

La distribución sigue el patrón de **Cheirodon dialepturus**, desde la Quebrada Mariposa hasta Quebrada Brazo de Gómez. Las concentraciones eran moderadas, dos y tres ejemplares por cada colecta positiva en las dos estaciones positivas río arriba, y entre siete y 12 en las cuatro positivas en la parte de abajo.

La presencia de **R. salvadoris** en Panamá representa el extremo sur de su distribución geográfica. Se encuentra desde aquí hasta el Río Tehuantepec en Chiapas, México, en la vertiente del Pacífico y en la vertiente del Atlántico de Costa Rica (Miller 1966).

Geophyrocharax intermedius

En nuestras muestras del Río Chiriquí y sus afluentes colectamos esta pequeña (19-49 mm. LE) sardina en solamente dos estaciones, Río Gualaca, donde se colectó un promedio de solamente un ejemplar por cada colecta positiva y en el Río Cochea, donde era relativamente mucho más abundante (11 por colecta).

Esta sardina tiene requisitos bastante restringidos en su preferencia de habitat. Le gustan riberas verticales con troncos y ramas en el agua, sombra y el agua clara, con corrientes moderadas. Estas condiciones se encontraron solamente en el Río Cochea entre las estaciones en la parte baja del Río Chiriquí.

G. intermedius se encuentra en la vertiente del Pacífico desde Costa Rica hasta el Río Chame en Panamá.

ERYTHRINIDAE

Hoplias microlepis

El "peje-perro" es uno de los pocos predatores nativos que se encuentran en Panamá. Los especímenes que tenemos de la cuenca del Río Chiriquí son relativamente pequeños, 41-145 mm. LE; su tamaño máximo es por lo menos 460 mm. (Meek e Hildebrand 1916).

Nuestros ejemplares fueron colectados en el Río Gualaca y la Quebrada Brazo de Gómez en colectas muy bajas. Esta especie vive en el fondo, muy comúnmente donde hay huecos en la ribera.

H. microlepis se ha encontrado en ambas vertientes de Panamá y en la vertiente del Pacífico de Costa Rica (Miller 1966).

PIMELODIDAE

La familia de los "barbudos" de agua dulce está representada en nuestras colectas por los dos miembros más comunes de la familia en Panamá.

Rhamdia wagneri

Este barbudo es el más grande de los dos, representado por especímenes 38-195 mm. LE en nuestras muestras y llegando a 350 mm. (Meek e Hildebrand 1916).

Se colectó en pequeñas cantidades entre la Quebrada Salao y el Río David, lo cual le señala una distribución igual a la de **Brycon striatulus**, en temperaturas promedios de 22.9 a 25.2°C. (Cuadro No. 4).

Muestras biológicas de ambas vertientes de Costa Rica, Panamá y Colombia, se han reportado para esta especie (Miller 1966).

Los indígenas de Chiriquí pescan Rhamdia con anzuelo; aprecian mucho el sabor de su carne. También tiene valor limitado como pez ornamental.

Pimelodella chagresi

Este barbudo es relativamente pequeño, 22-71 mm. LE en nuestras muestras de la cuenca del Río Chiriquí, pero nos causó molestias al manejarlo. Las espinas de las aletas son muy puntiagudas, y en la base de cada espina hay una glándula que produce

secreciones venenosas para los seres humanos. Cuando la presión es suficiente, la espina penetra la piel, y el veneno es liberado en la herida. El dolor que produce no es muy fuerte y no dura mucho tiempo, pero es posible que haya personas sensibles a este veneno, las cuales pueden sufrir reacciones más graves.

Su distribución es casi tan amplia como la de **Rhamdia wagneri**, desde Quebrada El Copé a Quebrada Brazo de Gómez. Esta especie era relativamente rara en las colectas, una por cada colecta positiva excepto en la Quebrada Mariposa donde el promedio era de seis debido al hecho de que las colectas se efectuaron por la noche.

P. chagresi se encuentra en la vertiente del Pacífico de Costa Rica y Panamá, y en la vertiente del Atlántico, desde Panamá hasta Venezuela (Miller 1966).

Este "barbudo" tiene valor comercial como pez ornamental.

LORICARIIDAE

Hypostomus plecostomus

Los "chupa piedras" acorazados son muy diversos en Sur América. Solamente ésta especie y una del género **Loricaria** llegan a la parte oeste de Panamá.

Nuestros ejemplares, 36-45 mm. LE, fueron capturados en la Quebrada Brazo de Gómez a un promedio de dos ejemplares por cada colecta positiva.

H. plecostomus ha sido colectado en la vertiente del Pacífico de Costa Rica y Panamá, en la vertiente del Atlántico de Panamá y Sur América, hasta Uruguay (Miller 1966).

Todos los miembros de la familia tienen valor en la industria de peces ornamentales, y entre ellos, **H. plecostomus** domina el mercado.

En otras partes de Panamá, los indígenas utilizan esta especie como alimento, capturándola con arpón. No hay evidencia de algo parecido en Chiriquí, en gran parte debido a la escasez de loricaridos en esta provincia.

CYPRINODONTIDAE

Oxyzygonectes dowi

De tamaño moderado, 21-69 mm. LE en nuestras colectas del Río Chiriquí, esta especie vive en la superficie del agua, solamente en la parte baja de los ríos. Se colectó únicamente en Puerto Palma Real, bajo influencia de las mareas.

En nuestra primera colecta en marzo, se veía la especie en abundancia y colectamos 32 ejemplares. Pero en las colectas efectuadas entre abril y septiembre, se observaron números muy bajos y logramos colectar pocos, resultando en un promedio de 12 ejemplares por cada colecta positiva.

O. dowi se encuentra solamente en la vertiente del Pacífico desde Poneloya, Nicaragua, hasta la provincia de Los Santos, en Panamá (Miller 1966).

Esta especie debe tener valor limitado como pez ornamental. No sirve para alimento humano.

Rivulus hildebrandi

Rivulus, de la misma familia de los **Oxyzygonectes**, tiene hábitos básicamente opuestos a ellos. Mientras que los **Oxyzygonectes** nadan siempre cerca de la superficie, los **Rivulus** generalmente están escondidos entre las piedras. Solamente en la Quebrada Aguacate vimos **Rivulus** nadando cerca de la superficie.

Este pequeño pez, 10-49 mm. LE, en nuestras muestras de la cuenca del Río Chiriquí, estaba presente en nuestras colectas efectuadas entre Quebrada Aguacate y en Río Gualaca, en temperaturas de 22.7 a 26.4°C. (Cuadro No. 4).

Su abundancia relativa fue baja, con un promedio de uno a tres ejemplares por cada colecta positiva en todas las estaciones, excepto la Quebrada Aguacate donde fue 19.

Rivulus hildebrandi se encuentra solamente en la vertiente del Pacífico de Costa Rica y Chiriquí, Panamá (Miller 1966).

Al igual que los **Oxyzygonectes**, los **Rivulus** tienen valor limitado como pez ornamental, y no se utilizan para alimento humano.

POECILIIDAE

Los "parivivos" gozan de fama en todo el mundo por su valor como agentes biológicos para el control de mosquitos. Son peces vivíparos, pequeños, abundantes y muy adaptables que viven cerca de la ribera donde se encuentran larvas de muchos tipos de mosquitos.

Todos se pueden mantener en peceras y muchas especies son muy populares.

Brachyrhaphis

Los miembros de este género en la cuenca del Río Chiriquí se distinguen de los otros parivivos por tener bandas verticales en el cuerpo y mucha pigmentación negra en la aleta dorsal.

Brachyrhaphis sp.

Este parivivo, 7-38 mm. LE en nuestras colectas de la cuenca del Río Chiriquí, se encontró en la parte baja de la cuenca, entre Quebrada Barrigón y Quebrada Brazo de Gómez, donde las temperaturas variaban entre 25.5 y 26.4°C (Cuadro No. 4). Su abundancia varió entre uno y diez ejemplares por colecta positiva en cuatro estaciones mientras que en la Quebrada Brazo de Gómez fue de 23.

Brachyrhaphis sp. se conoce solamente en Chiriquí (Miller 1966).

Reproducción: De las cuatro especies que habitan la cuenca del Río Chiriquí bajo estudio, solamente **Brachyrhaphis** sp. no presenta el proceso biológico de superfetación. Hembras de 36 mm. LE (el tamaño máximo era de 38 mm. en nuestras colectas) tienen alrededor de 12 huevos, todos en la misma etapa de desarrollo.

Alimentación: Ejemplares de las pozas del Río Chiriquí a nivel de Gualaca se estaban alimentando con algas filamentosas.

Brachyrhaphis terrabensis

Este es el único "parivivo" que se encuentra en lugares altos de Panamá en donde la temperatura es de alrededor de 20°C o menos. Son de tamaño moderado, 9-62 mm. LE en nuestras muestras de la cuenca del Río Chiriquí, llegando a ser 50% más grande que su congénere en la parte baja de la cuenca.

Se colectó entre Quebrada Las Mellizas y la Quebrada El Copé en temperaturas promedios que variaban entre 19.6 y 24.0°C (Cuadro No. 4)

Su abundancia relativa era bastante alta, especialmente en el área donde el lago se va a formar, porque no hay competencia con otros peces. En esta área, la concentración llegó a 164 ejemplares por cada colecta positiva. En el área de Los Planes de Hornito llegó a un promedio de 215.

Se conoce solamente de la vertiente del Pacífico de la parte Este de Costa Rica, y en Panamá en las cuencas del Río Chiriquí Viejo y Río Chiriquí.

Reproducción: **B. terrabensis** presenta el proceso biológico de superfetación. La hembra mantiene dos grupos de huevos en desarrollo, por lo menos la mayor parte del tiempo. La diferencia en grado de desarrollo entre los dos grupos es bastante grande. Por ende, cuando nace el grupo más avanzado posiblemente quede un grupo por un corto período hasta que se inicia el desarrollo del próximo grupo de huevos. El número de huevos en cada etapa de desarrollo es aproximadamente de 15.

Análisis de frecuencia de tamaño indican que **B. terrabensis** se reproduce continuamente entre febrero y agosto (Cuadro No. 6).

Alimentación: Esta especie aprovecha las larvas acuáticas de insectos terrestres que caen en el agua y camarones del río. Sí ingiere algo de detritus, pero probablemente es incidental y no a propósito por falta de alimento de mejor calidad.

Poeciliopsis retropinna

Con tamaño de 12 hasta 76.5 mm. LE, este parivivo es relativamente grande. Es de color gris claro sin manchas ni bandas.

Se encuentra entre la Quebrada Aguacate y la Quebrada Brazo de Gómez, pero en las Quebradas Aguacate y Salao no abunda mucho. La abundancia máxima entre las estaciones era en las pozas del Río Chiriquí, a nivel de Gualaca, donde se colectaron 52 ejemplares por cada colecta positiva.

Parece ser que esta especie es muy competitiva con **Brachyrhaphis terrabensis**. El cambio de dominancia de **B. terrabensis** a **P. retropinna** es bien fuerte y abrupta entre la Quebrada Salao y la Quebrada El Copé. La temperatura probablemente juega un papel muy importante en determinar este nivel de cambio.

P. retropinna tiene una distribución restringida: la vertiente del Pacífico de Costa Rica y el oeste de Panamá (Miller 1966).

Reproducción: Parecido al caso de **Brachyrhaphis terrabensis**, **P. retropinna** presenta el proceso biológico de superfetación y la hembra mantiene dos grupos de huevos en etapas de desarrollo bien separadas. Solamente las hembras grandes se reproducen; hasta 50 mm. LE en nuestro material las hembras no presentan huevos en desarrollo. Una hembra de 68 mm. LE, relativamente grande para un parivivo, tenía solamente 13 huevos en la etapa terminal de desarrollo.

Alimentación: Los juveniles de **P. retropinna** se alimentan de insectos y detritos o limo. Mientras crecen, el intestino aumenta relativamente de tamaño y la dieta consiste principalmente en limo y detritos.

Poeciliopsis turrubarensis

Como miembros del mismo género, **P. turrubarensis** es muy parecido a **P. retropinna**, pero es un poco más alargado y tiene unas bandas finas verticales. En tamaño es un poco más corto, llegando a medir desde 8 a 66 mm. LE.

Esta especie se encuentra en la parte baja de la cuenca del Río Chiriquí entre el Río Gualaca y Río David. Su abundancia fue

de 52 ejemplares por cada colecta positiva en el Río Gualaca. En nuestras colectas del Puerto Palma Real, fue la única especie de poecilido.

P. turrubarensis es conocido desde cerca de Acapulco, México, hasta el Río Dagua, Colombia. Frecuenta aguas marinas (Miller 1966).

Reproducción: **P. turrubarensis** presenta el proceso biológico de superfetación. La hembra mantiene por lo menos tres grupos de huevos en diferentes etapas de desarrollo. Cuando se acerca el día de la ovipostura del grupo más avanzado, ella produce un cuarto grupo de huevos y por un tiempo corto tiene cuatro grupos en desarrollo.

Una hembra de 48 mm. LE tenía solamente 14 huevos en la etapa más avanzada, casi listos para la oviposición. Estos pequeños grupos de juveniles probablemente nacen cada dos o tres semanas.

Alimentación: Esta especie se alimenta con insectos y limo. Come insectos cuando están disponibles, pero cuando no, se encuentra picando el limo de las piedras, principalmente para aprovechar las diatomeas.

CICHLIDAE

Esta gran familia tiene muchos representantes en Sur América y América Central. El "sargento", "la vieja", "tilapia" y el "chogorro" se encuentran en esta familia. Todos tienen valor en la industria de peces ornamentales y los de mayor tamaño se usan como alimento y peces deportivos.

Aequidens coeruleopunctatus

De tamaño moderado, 12-81 mm. LE en nuestras muestras del Río Chiriquí, el "chogorro" es uno de los peces más apropiados para su uso en peceras entre los peces nativos de Panamá, debido a su forma y coloración.

Se encontró entre la Quebrada Barrigón y la Quebrada Brazo de Gómez en abundancias de uno (Quebrada Barrigón) a 35 ejemplares (Río Cochea) por cada colecta positiva. La temperatura promedio del agua variaba ente 25.5 y 26.4°C. (Cuadro No. 4).

Su distribución geográfica comprende la vertiente del Pacífico de Costa Rica y Panamá, la vertiente del Atlántico de las partes central y Este de Panamá, y posiblemente se encuentra en Colombia (Miller 1966).

Cichlasoma sieboldi

Este Cichlidae es el miembro de la familia más grande que se encuentra en el Río Chiriquí, con tamaños entre 12 y 35 mm. LE en nuestras colectas, y vimos ejemplares más grandes.

También se distingue por habitar aguas más frías que los otros Cichlidae en la cuenca. Se encuentra desde las Quebradas El Copé y Mariposa (temperatura promedio de 23.1°C) hasta el Río Gualaca. En ningún lugar son muy abundantes, llegando a un máximo de 13 ejemplares por cada colecta positiva en los pozos del Río Chiriquí a nivel de Gualaca.

Se conoce en la vertiente del Pacífico desde Costa Rica hasta la parte central de Panamá.

Cichlasoma altifrons

Es otro Cichlidae de tamaño moderado, 16-105 mm. LE en nuestras colectas de la cuenca del Río Chiriquí. Se encuentra desde el Río Chiriquí, a nivel de Gualaca, hasta el Río David cerca de la Carretera Interamericana, con un promedio de abundancia de uno a ocho ejemplares por cada colecta positiva.

Esta es otra especie que tiene una distribución geográfica restringida: en la vertiente del Pacífico del oeste de Panamá y Costa Rica (Miller 1966).

Cichlasoma lyonsi

Es el Cichlidae con una distribución más baja en la cuenca del Río Chiriquí. De 18-91 mm. LE en nuestras colectas, se capturó desde el Río Gualaca hasta el Puerto Palma Real. Fue la única especie de la familia capturada en el área bajo influencia de las mareas.

Como los otros **Cichlasoma,** su abundancia promedio era bastante baja, entre dos y cuatro ejemplares por cada colecta positiva.

Esta especie se encuentra en las partes bajas de los ríos en la vertiente del Pacífico del oeste de Panamá y Costa Rica (Gosse 1966).

SYNBRANCHIDAE

Synbranchus marmoratus

La "culebra de agua" crece a tamaño de por lo menos 325 mm. LE en la cuenca del Río Chiriquí. Capturamos también un juvenil de 34 mm. Tienen hábitos nocturnos. Durante el día están escondidos debajo de piedras, en huecos en la ribera o entre la vegetación.

Aparecieron en las colectas entre el Río Chiriquí, a nivel de Gualaca, y Quebrada Brazo de Gómez. Su abundancia era muy baja en tres de las cuatro estaciones positivas. En la cuarta, Quebrada Brazo de Gómez, donde el habitat era más favorable para las "culebras", la concentración promedio era de tres ejemplares por cada colecta positiva.

Esta especie, la única de su género que se encuentra al norte de Sur América, se extiende desde el sur de México, en ambas vertientes, hasta Brasil y Perú (Miller 1966).

Tiene un valor limitado como pez ornamental. No se conoce ningún otro valor comercial.

PRISTIDAE

Pristis microdon

Encontramos un ejemplar en la ribera en el área de Puerto Palma Real. Aparentemente, había sido pescado el día anterior y botado. Medía un metro de longitud total (LT).

Miembros de esta familia se encuentran con frecuencia en los estuarios y las partes bajas de los ríos grandes. Donde las condiciones lo permiten, pueden subir varias millas en agua dulce (Breder 1927).

El nombre común, "pez espada", se refiere al largo hocico que tiene. No son peces muy abundantes y no tienen mucho valor económico.

ENGRAULIDAE

Capturamos unos juveniles de anchovetas cerca del estuario del Río David. El estado adulto de este grupo se encuentra en el mar, donde forman cardúmenes grandes.

SYNGNATHIDAE

Pseudophallus elcapitanense

Miembros de la familia Syngnathidae son principalmente del mar e incluyen los caballitos de mar. Estos, del género **Pseudophallus**, tienen la forma de la cabeza parecida al de los caballitos de mar, pero el cuerpo es largo y bien delgado.

Colectamos un ejemplar (45 mm. LE) en el Río Chiriquí a nivel de Puerto Palma Real.

La especie es conocida de la vertiente del Pacífico de Costa Rica y Panamá (Dawson 1974).

Tiene valor limitado como pez ornamental.

MUGILIDAE

Agonostomus monticola

El "boca chica" es miembro de la familia de los llamados lisas del mar, pero se han adaptado al agua dulce.

Logramos colectar solamente una "boca chica" de 41 mm. LE en la Quebrada Barrigón. Alcanzan por lo menos 255 mm. (Meek e Hildebrand, 1916); vimos ejemplares de buen tamaño buceando en el Río Chiriquí y Quebrada Algarrobos.

Observamos esta especie en el Río Chiriquí a nivel de la desembocadura de la Quebrada Macho. Considerando esto, es posible que el "boca chica" se encuentre en el área donde se formará el lago. Pero aunque esto sea cierto, no es probable que hayan podido reproducirse en esa área por razón de la baja temperatura. Río abajo, la estación más baja en que observamos al "boca chica" es en el Río Cochea.

Esta especie está distribuida en ambas vertientes de América Central, la costa del Golfo de México y las islas del Mar Caribe (Miller, 1966).

La carne del "boca chica" es rica en aceites y es apreciada como alimento. Tiene valor limitado como pez ornamental.

GOBIIDAE (ELEOTRINAE)

Gobiomorus maculatus

La "guavina" es una especie derivada de una familia de peces marinos que se han adaptado a vivir y reproducirse en agua dulce. Se adaptan bien a los lagos, pero no se van a encontrar en el Lago Fortuna por el hecho de la baja temperatura.

Colectamos ejemplares de 47-180 mm. LE en el área desde el Río Chiriquí, a nivel de Gualaca, hasta Puerto Palma Real. La abundancia promedio era de solamente uno a dos ejemplares por cada colecta positiva en las cuatro estaciones positivas río abajo. La abundancia más alta promedio, de 7, se encontró en el Río Chiriquí a nivel de Gualaca.

G. **maculatus** vive en la vertiente del Pacífico, desde el Río Yaqui, Sonora, México, hasta el Perú (Miller 1966).

La guavina es comestible y también tiene valor limitado como pez ornamental.

Eleotris picta

Se colectaron solamente en el Río Gualaca ejemplares de 63-103 mm. LE. Eran bastante raros en nuestras colectas.

E. picta se encuentra en la vertiente del Pacífico desde el Río Colorado en California, E.E.U.U. hasta Perú en las partes bajas de los ríos (Miller 1966).

Sin identificar

Un eleotrinae, con los ojos superiores en la cabeza y varias bandas oscuras, anchas en el dorso.

Colectamos ejemplares de 11-33 mm. LE en Puerto Palma Real, en un promedio de seis ejemplares por cada colecta positiva.

Hemieleotris latifasciatus

Especímenes de 43-55 mm. LE fueron colectados en los ríos Gualaca y Cochea en cantidades muy bajas.

H. latifasciatus se ha colectado en la vertiente del Pacífico desde Costa Rica hasta el Sur de Colombia (Miller 1966).

Tienen valor limitado como pez ornamental.

GOBIIDAE (GOBIINAE)

Awaous transandeanus

Colectamos ejemplares de 89-140 mm. LE en el Río Chiriquí, a nivel de Gualaca y a nivel de Puerto Palma Real en abundancias muy bajas.

Esta especie se conoce en la vertiente del Pacífico desde el Río Yaqui, Sonora, México, hasta Perú (Miller 1966).

Sicydium pittieri

Este chupa piedras, de 55-100 mm. LE en nuestras muestras de la cuenca del Río Chiriquí es el gobiinae más común a la vista que encontramos. Se ve generalmente y en números bastante grandes, en aguas bien correntosas. Pero al mismo tiempo son bastante adaptables. Los hemos colectado en pequeñas pozas expuestas al sol, sin corriente (concentración de oxígeno bastante baja) y con temperatura alta.

Se colectó y observó en la Quebrada Algarrobos y el Río Gualaca. Probablemente se encuentra río abajo también.

S. pittieri está distribuido en la vertiente del Pacífico de Costa Rica y el oeste de Panamá.

Tiene valor limitado como pez ornamental.

Sin identificar

Se colectó un ejemplar, 30 mm. LE, en Puerto Palma Real. Esta especie es del grupo que generalmente se encuentra en los estuarios.

SOLEIDAE

Achirus mazatlanus

El único lenguado que capturamos. Nuestros ejemplares son todos juveniles 14-26 mm. LE. Fueron capturados solamente en el Río Chiriquí a nivel de Puerto Palma Real, donde eran relativamente abundantes. El promedio de las colectas positivas fue de 11 ejemplares. Fueron superados solamente por **Oxyzygonectes dowi** con 12.

Esta especie se conoce en la vertiente del Pacífico desde Sonora, México, hasta Perú (Miller 1966).

No es raro ver miembros de esta familia en venta como peces ornamentales.

Distribución, Abundancia y Diversidad

Distribución: Encontramos peces a todo lo largo del río bajo estudio, desde Quebrada Las Mellizas hasta Puerto Palma Real en la ribera del Río Chiriquí. En el área donde se va a formar el Lago Fortuna, la única especie que encontramos fue **Brachyrhaphis terrabensis** en temperaturas promedio de 18.0 a 20.6°C (Cuadros No. 4 y 5). En la **Quebrada Aguacate**, además de **B. terrabensis**, colectamos **Rivulus hildebrandi** y **Poeciliopsis retropinna** en una temperatura promedio de 22.7°C (Cuadro No. 4).

En el Río Chiriquí, a nivel de la desembocadura de la Quebrada Macho, observamos **Agonostomus monticola** en una temperatura de 20.5°C, muy similar a las temperaturas del río en el área del futuro lago.

La fauna no varía hasta llegar a la Quebrada Algarrobos. Aquí, en una temperatura de 21.5°C, observamos al "chupa piedras" **Sicydium pittieri**. Bajando el río, el número de especies va aumentando hasta llegar cerca del estuario, y aquí la composición es muy diferente a la del río arriba.

Las distribuciones de las especies individuales se encuentran en la discusión de cada especie. Se pueden señalar algunos patrones.

Astyanax, Brycon, Rhamdia, Pimelodella, Rivulus, Agonostomus y **Sicydium** están ampliamente distribuidos desde aguas frías hasta aguas bajas de la cuenca.

Seis especies se colectaron en el Río Gualaca solamente o en el Río Gualaca y río abajo: **Gephyrocharax intermedius, Hoplias**

microlepis, Poeciliopsis turrubarensis, Cichlosoma lyonsi, Eleotris picta y **Hemieleotris latifasciatus.**

Seis especies se colectaron solamente en Puerto Palma Real cerca del estuario: **Oxyzygonectes dowi, Pristis microdon, Pseudophallus elcapitanensis,** Eleotrinae sin identificar, Gobiinae sin identificar y **Achirus mazatlanus.**

Los "parivivos" reparten el habitat más que cualquiera otra familia de peces en la cuenca del Río Chiriquí. **Brachyrhaphis terrabensis** domina las aguas frías hasta la Quebrada Salao. En la Quebrada El Copé, **Poeciliopsis retropinna** abruptamente domina sobre **B. terrabensis.** Desde la Quebrada Mariposa hasta el Río Chiriquí, a nivel de Gualaca, colectamos solamente **Poeciliopsis retropinna.** En los ríos Gualaca y Cochea, y la Quebrada Brazo de Gómez, **P. retropinna** y **P. turrubarensis** estaban viviendo juntos. Río abajo de Quebrada Brazo de Gómez encontramos solamente **P. turrubarensis.**

Dentro de los Cichlidae, **Cichlasoma sieboldi** se encuentra en aguas más frías que las otras especies y **C. lyonsi** tiene una distribución parecida a la de **Poeciliopsis turrubarensis,** ya que bajando el río se encuentra por primera vez en el Río Gualaca y se extiende hasta Puerto Palma Real; es la única especie de Cichlidae que colectamos en el Puerto.

Abundancia: La abundancia relativa entre las 33 especies varía entre uno (seis especies) y 63 (**Brachyrhaphis terrahensis**) ejemplares promedio por cada estación positiva (Cuadro No. 5). Las dos especies de **Poeciliopsis** son relativamente abundantes también. Haciendo los cálculos a base de estaciones positivas, **P. turrubarensis** tenía 25 y **P. retropinna** 19. Otras especies relativamente abundantes eran **Cheirodon dialepturus** 14, **Oxyzygonectes dowi** 12, **Aequidens coeruleopunctatus** 12, **Astyanax albeolus** 11 y **Achirus mazatlanus** 11.

Analizando la abundancia desde otro punto de vista, el total de los promedios de colectas positivas en cada estación y por especie, los peces más abundantes son los "parivivos" otra vez, seguidos por los characidos y un cichlido.

Especie	Abundancia Total
Brachyrhaphis terrabensis	884
Poeciliopsis retropinna	193
P. turrubarensis	151
Astyanax albeolus	105
Cheirodon dialepturus	84
Aequidens coeruleopunctatus	59

PARTE III

MOLUSCOS Y CRUSTACEOS DECAPODOS

Materiales y Métodos

El material para el presente estudio proviene del Río Chiriquí y ríos o quebradas afluentes, consistiendo principalmente en crustáceos decápodos, o sea camarones y cangrejos, como también en moluscos.

Para colectar el material fue necesario usar varios métodos como: el uso de redes de 20 pies, 10 pies, red con malla de mosquitero (4 pies), redes de mano, Rotenona que es un veneno para peces y crustáceos.

Una vez colectados, los especímenes se fijaron en formalina en el campo y en el laboratorio se lavó y se preservó en alcohol etílico al 70%.

Los especímenes se identificaron hasta el nivel de especie donde fue posible en algunos casos, ciertos factores (tamaño, inmadurez sexual y especímenes incompletos) hicieron difícil la identificación.

Las medidas tomadas son del caparazón, o sea desde el borde posterior del frente hasta el borde central en el caso de los cangrejos, y del cefalotórax en los camarones. Todas las medidas están en milímetros. Las siglas CL significan longitud del caparazón, mientras que CFL es la longitud del cefalotórax.

CRUSTACEOS

FAMILIA PALAEMONIDAE

Macrobrachium americanum (Bate)

Fue una de las especies más abundantes durante las colectas, y la de mayor longitud; ha servido de alimento al hombre.

Parece que no acostumbra vivir en lugares elevados y fríos, generalmente suele encontrarse en lugares con temperatura no menor de 22°C. Al igual que la mayoría de los camarones, es muy activo de noche, cuando aprovecha para salir a buscar alimento. Vive en huecos debajo de piedras, entre raíces sumergidas y nunca en lugares al descubierto, y cerca de las corrientes. Su longitud máxima es superior a los 200 milímetros, por lo que se le considera de gran importancia como alimento. Se sabe que su ciclo de vida tiene dos fases, una dulciacuícola y otra estuarina. Los juveniles crecen en agua dulce hasta alcanzar su madurez sexual, luego de la copulación, las hembras con huevos ya fecundados migran hacia medios salinos, en donde se desarrollan las fases larvarias y también las primeras fases de la etapa juvenil, que es cuando empiezan a migrar nuevamente hacia medios de agua completamente dulce. El período cuando más se obtienen hembras con huevos va de julio a septiembre.

Su alimentación es muy variada, desde vegetales hasta animales pequeños.

Su distribución es muy amplia va desde California hasta el Ecuador. En Panamá, se le encuentra en muchos lugares; en la región de Chiriquí, se extiende hasta más allá del Río David y sus alrededores.

Muchos especímenes se encontraron con parásitos en las branquias. Dichos parásitos parecen ser etapas inmaduras de una especie de pulga de agua. No se determinó qué especie de parásito es.

Macrobrachium digueti (Bouvier)

Este camarón no es tan común como las otras especies de **Macrobrachium** y es la más pequeña.

Su longitud máxima alcanza los 80 milímetros, vive generalmente debajo de piedras, y donde la corriente es muy fuerte; raras veces se le encuentra en aguas tranquilas. Otras veces se le encuentra junto con los juveniles de **M. americanum** entre las algas. Se

alimenta de semillas, frutas e insectos; no se sabe acerca de su ciclo de vida.

Los juveniles de esta especie representaron una mayor proporción que los adultos.

Su distribución va desde California hasta el Ecuador; en Panamá está ampliamente distribuido.

Macrobrachium tenellum (Smith)

Otra especie abundante, pero no tan ampliamente distribuida como **M. americanum**. Su tamaño es mucho menor que la especie antes mencionada; pero no deja de ser utilizada como alimento, pues los machos alcanzan un tamaño aceptable.

Su actividad es tanto diurna como nocturna, de modo que se le puede encontrar tanto de noche como de día; claro está, que es un poco más activo de noche. Vive en aguas tranquilas y claras, con temperatura superior a 23°C, entre las raíces sumergidas, plantas acuáticas, debajo de hojas y palos en descomposición. El tamaño de esta especie oscila entre 110-130 milímetros, suele vivir acompañado con **M. americanum** y se alimenta de semillas e insectos.

Su distribución es amplia, desde California hasta el Perú; en Panamá también se encuentra en muchos lugares.

Palaemon (P.) gracilis y P. (P.) hancocki

Estas dos especies guardan entre sí mucha semejanza, por lo cual los datos se discutirán para ambas.

Son relativamente pequeños; no pasan de los 55 milímetros, suelen vivir en las orillas, fondo fangoso, arenoso, entre raíces y ramas de árboles sumergidas. También se le puede encontrar entre hojas y troncos en descomposición. Para encontrarlos, por lo general se les busca en lugares bajo la influencia de las mareas. Su distribución termina en donde se deja sentir esta influencia. En su ciclo de vida tiene mayor preferencia por medios estuarinos, en donde se desarrollan las fases larvales y juveniles. Poseen dos períodos de desove al año con una pequeña variación. Su alimentación consiste en partículas orgánicas en descomposición.

Estas dos especies son conocidas en el Pacífico, **P.gracilis** des de Nicaragua hasta Panamá y **P. hancocki**, desde Panamá hasta el Ecuador. En Panamá son pocos los lugares en donde se ha informado la presencia de esta última especie.

ATYIDAE

Atya dressleri (Abele)

Esta especie de camarón se encuentra únicamente en lugares elevados. Suelen ser más activos durante la noche, pueden encontrarse en corrientes rápidas, aguas claras y frías. En algunos lugares se colecta debajo de piedras o palos; en otros entre la vegetación o las raíces sumergidas en las corrientes.

Acerca de su biología no se conoce mucho; su tamaño máximo oscila en unos 70 milímetros; se sabe que su período de vida es bastante largo comparado con otros camarones. Se conoce de ejemplares mantenidos en acuarios que han vivido más de cinco años. No parece tener una época fija para su reproducción, ya que se encontraron o se vieron hembras con huevos durante los meses de colectas, y aparentemente no migran para su desarrollo, ya que no se han encontrado en lugares más bajos.

Su distribución es únicamente en Panamá, ampliando su rango más hacia el norte. Se ha reportado para Río Santa María, Veraguas; Río Cabra, Pacora; y Río Chiriquí, Chiriquí.

Potimirin glabra (Kingsley)

Este diminuto camarón fue otro de los colectados, que no posee ninguna importancia como alimento. Se caracteriza por vivir en lugares con corrientes en fondo rocoso y arenoso; en ocasiones se le puede encontrar entre algas y raíces sumergidas, pero en la corriente. Su tamaño no pasa de los 25 milímetros. Se sabe muy poco acerca de su biología, inclusive su estatus taxonómico todavía permanece incierto.

Se le conoce desde El Salvador hasta Panamá en el Pacífico, y hay especímenes reportados de Brasil. En Panamá no se le conoce en muchos lugares.

Atya tenella (Smith)

Otra especie, de la cual no se poseen muchos datos, se obtuvo una vez y no se volvió a capturar; su distribución es bien limitada en América; en Panamá se ha reportado en varios lugares.

OCYPODIDAE

Uca tenuipedis (Crane)

Cangrejo cuyos hábitos son más bien terrestres que acuáticos. Su captura se considera accidental. Se le ha reportado para Costa Rica y Panamá. Se desconoce su biología.

PSEUDOTHELPHUSIDAE

Pseudothelphusa (Ptychophallus) tristani (Rathbun)

Especie de cangrejo que mayor distribución tuvo, pues se le encontró en diversas estaciones de colectas.

Su habitat preferido es debajo de las piedras, cerca de lugares con corrientes, y es más, se le puede encontrar a cierta distancia de la orilla. Una cavidad con suficiente agua puede servir como habitat. Tiene mayor preferencia por lugares altos y fríos.

Se desconoce su biología, alimentación, tiempo de reproducción, tamaño máximo y longevidad.

Su distribución está muy restringida; se le conoce solo de Costa Rica y ahora en Panamá.

MOLUSCOS

Realmente, de este grupo, y justamente de las especies colectadas, se conoce muy poco.

A. tuberculosa es una especie de concha que se encuentra en lugares fangosos, y es más bien de lugares salobres. En algunos lugares es usado como alimento.

T. luteofasciatus es un caracolito que no posee gran importancia económica. Vive pegado a las rocas.

L. venustas es un caracol terrestre pulmonado, que se alimenta de vegetales.

A. binneyi es un caracol que generalmente se encuentra debajo de las piedras, y donde hay corriente prefiere aguas claras y un poco frescas (20°C - 23°C).

P. zeteki es el caracol que más abunda y uno de los que mayor tamaño presentó. Vive en lugares de aguas tranquilas, pegado a las rocas o entre las raíces de árboles, propio de lugares bajos.

Como se ha podido apreciar, se conoce muy poco de los moluscos de agua dulce y terrestre en Panamá. Se ignora cuáles de ellos pueden servir como huéspedes de algunos parásitos. Hasta ahora ninguno de ellos está dentro de esa lista (Pilsbry, 1926) como tales, pero valdría la pena investigar un poco al respecto.

PARTE IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

SOBRE LA ICTIOFAUNA

1. La reducción del caudal entre la represa y la Quebrada Barrigón reducirá la población de peces en esta área, pero no creemos que ninguna especie pueda desaparecer, y como la utilización de peces y camarones en esa área es muy baja, no debe causar ningún impacto fuerte.

2. La reducción del caudal en el Río Chiriquí, río abajo de la Quebrada Barrigón, que se efectuará en tanto el lago se está llenando, podría afectar la ecología del estuario.

3. Cuando comiencen a producir electricidad, el agua que se verterá en la Quebrada Barrigón puede tener una temperatura más baja que la existente en la quebrada. Si este es el caso, entonces existe la posibilidad de una mortandad de animales en la quebrada; sin embargo, no causará la extinción de ninguna especie en la cuenca del Río Chiriquí.

4. Recomendamos la introducción de la trucha, **Salmo gairdneri**, en el nuevo lago, después que se haya determinado si las condiciones del agua son saludables. En un plan piloto, con la suma de B/.2,000.00 se pueden sembrar huevos en las quebradas o juveniles en el mismo lago. Pero a largo plazo, recomendamos que la Dirección de Acuacultura construya instalaciones para la cría de truchas en el mismo sitio del lago.

La trucha es el pez más recomendable para introducir en el lago. La especie ya tiene muchos años de estar en la cuenca del Río Chiriquí Viejo, donde ha servido mucho como pez deportivo y para alimento; y lo más importante es que no hay evidencia de que haya afectado el ambiente en forma negativa.

Su presencia en el lago sería un factor muy positivo para la atracción de turistas.

5. En las aguas altas de la cuenca del Río Chiriquí Viejo, existe una especie de Amphibodo. Este crustácco utiliza detritos como alimento. No lo encontramos en la cuenca del Río Chiriquí. Sería una buena fuente de alimento para los peces.

CONCLUSIONES SOBRE LA FAUNA CARCINOLOGICA

De todo lo investigado se ha podido observar que la fauna carcinológica es bastante pobre comparada con la del Río Bayano. Parece que las condiciones ecológicas tan diferentes entre ambos ríos, como son la fuerte corriente y todos los otros factores que caracterizan al Río Chiriquí, parecen limitar el número de especies. Unicamente aquellas especies como **M. americanum** y **M. digueti** son las mejor adaptadas para vivir en áreas de muchas corrientes.

Otros factores limitantes son la temperatura y la elevación, pues en lugares altos y de temperaturas bajas sólo se pudo encontrar dos especies de crustáccos, **Atya dressleri** y **P. tristani**. Esta especie de **Atya** se encontró solamente en las aguas frías, mientras que **P. tristani** tenía una amplia tolerancia a la temperatura.

Con la formación del lago, no se predice ningún efecto dañino sobre la fauna de crustáceos, pues el nuevo medio ecológico que se formará no sería lo suficientemente contrastante como para lograr una extinción de las dos especies, ya que son especies que se podrán adaptar fácilmente.

De todas las especies encontradas, solamente dos podrían tener un valor económico, ya que han servido como alimento a muchas personas. Nos referimos a **M. americanum** y **M. Tenellum**.

En cuanto a la cantidad, se pudo observar que **M. americanum** fue la especie predominante, seguida de **M. tenellum** y **P. tristani.**

En resumen, las condiciones ecológicas han influido en el número de especies encontradas. **M. americanum** fue la especie que mostró mayor adapatación a las diferentes condiciones ecológicas. Los efectos del lago sobre la fauna carcinológica serán muy pocos, o nulos.

PARTE V
CUADROS Y LISTAS

TABLA DE CONTENIDO

Cuadro No. 1	Números de Campo (F.) y las Estaciones donde se Efectuaron las Colectas
Cuadro No. 2	Características del Agua del Río Chiriquí
Cuadro No. 3	Características del Agua de Varios Afluentes del Río Chiriquí.
Cuadro No. 4	Temperaturas Superficiales en las 29 Estaciones Ocupadas en la Cuenca del Río Chiriquí.
Cuadro No. 5	Distribución y Abundancia Relativa de las Especies de Peces Colectados en la Cuenca del Río Chiriquí
Cuadro No. 6	Frecuencias de Tamaños de **Brachyrhaphis terrabensis**
Lista No. 1	Identificaciones de Moluscos, Crustáceos Decápodos y Peces Colectados o Conocidos en la Cuenca del Río Chiriquí.
Lista No. 2	Estaciones Ocupadas en la Cuenca del Río Chiriquí y los Números de Campo (F.) Asociados, en Orden de Río Arriba a Río Abajo
Lista No. 3	Información de las Colectas de Peces, Crustáceos Decápodos y Moluscos por Estación.

CUADRO NO. 1

NUMEROS DE CAMPO (F-) Y LAS ESTACIONES DONDE SE EFECTUARON LAS COLECTAS

F-	Est.	F-	Est.	F-	Est.	F-	Est.	F-	Est.	F-	Est.
1a	10	25	10	50	23	75	26	100	9	125	23
1b	9	26	9	51	23	76	10	101	10	126	18
2	8	27	8	52	23	77	9	102	10	127	26
3	10	28	7	53	25	78	10	103	10	128	25
4	6	29	10	54	22	79	10	104	23	129	27
5	10	30	10	55	22	80	27	105	19	130	22
6	17	31	11	56	1	81	26	106	19	131	24
7	18	32	11	57	2	82	28	107	21		
8	8	33	12	58	3	83	15	108	20		
9	9	34	13	59	4	84	16	109	20		
10	10	35	14	60	5	85	18	110	23		
11	13	36	15	61	8	86	18	111	24		
12	14	37	19	62	10	87	19	112	18		
13	16	38	19	63	10	88	19	113	15		
14	18	39	19	64	-	89	21	114	16		
15	23	40	21	65	21	90	20	115	27		
16	19	41	20	66	20	91	20	116	26		
17	20	42	20	67	20	92	23	117	25		
18	20	43	20	68	20	93	25	118	22		
19	24	44	16	69	23	94	29	119	23		
20	25	45	18	70	23	95	24	120	21		
21	23	46	18	71	24	96	23	121	20		
22	23	47	26	72	27	97	22	122	20		
23	26	48	24	73	25	98	27	123	19		
24	27	49	27	74	18	99	28	124	19		

CUADRO No. 2

CARACTERISTICAS DEL AGUA DEL RIO CHIRIQUI. T = TEMPERATURA EN °C, pH, O = CONCENTRACION DEL OXIGENO EN ml/l Y D = DUREZA EN ppm

Río Chiriquí a nivel de	Mes	T	pH	O	D
1a.Quebrada abajo del campamento	Feb.	-	-	6.15	28.0
	Mar.	18.5	7.1	6.97	23.0
	Mayo	19.0	7.0	6.49	21.0
	Junio	-	-	-	-
	Julio	21.0	7.1	6.77	25.0
	Agosto	18.4	7.1	8.86	18.0
	Sept.	-	-	-	-
Gualaca	Feb.	-	-	-	-
	Mar	-	-	-	-
	Mayo	25.0	7.1	6.60	30.0
	Junio	-	7.1	9.76	26.5
	Julio	23.1	7.1	7.06	35.0
	Agosto	28.5	7.5	10.65	28.5
	Sept.	26.0	7.1	7.60	34.5
Carretera Interamericana	Feb.	-	-	-	-
	Mar.	24.8	-	6.88	25.0
	Mayo	28.5	7.2	5.52	23.0
	Junio	-	7.2	9.09	25.0
	Julio	25.7	7.2	6.85	20.0
	Agosto	26.8	7.4	9.53	26.0
	Sept.	25.2	7.1	9.74	28.0
Puerto Palma Real	Feb.	-	-	-	-
	Mar.	24.0	-	-	-
	Mayo	27.9	7.0	-	-
	Junio	-	7.2	10.20	36.0
	Julio	2)23.2-26.4	2)7.0-7.1	-	2)20.0-25.5
	Agosto	26.0	7.1	9.69	25.5
	Sept.	-	-	8.41	36.5

CUADRO No. 3

CARACTERISTICAS DEL AGUA DE VARIOS AFLUENTES DEL RIO CHIRIQUI

Localidad	Mes	T	pH	O	D
Qda. Las Mellizas	Junio	19.6	6.5	8.85	30.0
3a. Qda. abajo Qda. Las Mellizas	Junio	19.4	7.1	9.07	48.0
Qda. Gotera	Junio	20.6	7.2	9.49	29.5
Río Hornito	Junio	18.2	7.1	9.96	26.0
1a. Qda. abajo del campamento	Feb.	2)17.0-17.5	7.25	5.72	2)20.0-22.0
	Mer.	18.0	7.25	6.74	23.5
	Mayo	19.5	7.0	6.68	19.0
	Junio	19.4	-	9.13	22.0
	Julio	2)20.0-20.8	7.2	6.43	32.5
	Agosto	2)19.4-19.8	6.9	9.27	19.0
	Sept.	-	-	-	-
Qda. Mariposa	Feb.	22.8	7.5	5.69	45.0
	Mar.	22.5	7.25	6.12	49.0
	Mayo	23.1	7.1	5.56	44.0
	Junio	23.1	7.3	9.50	34.0
	Julio	23.7	7.3	7.08	42.0
	Agosto	23.0	7.3	9.44	40.5
	Sept.	23.2	7.1	8.28	42.5
Qda. Barrigón	Feb.	-	-	-	-
	Mar.	25.0	-	7.35	48.0
	Mayo	21.8	7.1	7.10	48.5
	Junio	-	-	10.65	25.0
	Julio	25.0	7.3	7.37	38.0
	Agosto	25.6	7.3	10.04	32.5
	Sept.	27.0	7.1	8.56	41.0
Río Chiriquí a nivel de Gualaca (E)	Feb.	-	-	-	-
	Mar.	28.5	-	4.94	29.0
	Mayo	30.8	6.7	-	36.0
	Junio	-	6.6	8.56	41.5
	Julio	26.8	6.3	5.35	38.5
	Agosto	30.4	6.6	9.11	36.0
	Sept.	26.5	6.7	5.53	39.0

CUADRO No. 3

CARACTERISTICAS DEL AGUA DE VARIOS AFLUENTES DEL RIO CHIRIQUI (Conclusión)

Localidad	Mes	T	pH	O	D
Río Gualaca - poza debajo árbol	Feb.	-	-	-	-
	Mar.	25.5	-	-	-
	Mayo	28.0	6.7	5.33	43.5
	Junio	-	6.8	7.74	45.0
	Julio	26.6	6.6	5.70	27.5
	Agosto	25.0	6.4	4.84	43.5
	Sept.	26.7	6.3	4.66	48.5
Río Cochea	Feb.	-	-	-	-
	Mar.	26.5	-	6.67	50.5
	Mayo	29.9	7.2	6.69	37.5
	Junio	-	7.1	10.06	15.0
	Julio	25.5	7.6	-	34.0
	Agosto	26.9	7.5	9.74	29.0
	Sept.	27.5	7.1	-	27.5
Qda. Brazo de Gómez	Feb.	-	-	-	-
	Mar.	26.5	-	-	-
	Mayo	25.5	7.1	3.78	47.5
	Junio	26.8	6.8	7.84	36.0
	Julio	27.0	6.8	-	36.0
	Agosto	26.4	6.9	10.96	34.5
	Sept.	26.0	6.7	7.40	45.0

CUADRO No. 4

TEMPERATURAS SUPERFICIALES EN LAS 29 ESTACIONES (1) OCUPADAS EN LA CUENCA DEL RIO CHIRIQUI ABAJO

Est.	°C Promedio	Rango	Núm. Obs.
1	19.65	--	1
2	19.4	--	1
(3)	20.6	--	1
4	20.6	--	1
5	18.2	--	1
6	17.0	--	1
(7)	19.2	--	1
8	18.0	17.0-18.8	4
(9)	19.2	18.4-21.0	4
10	18.8	17.0-20.8	9
11	22.7	--	1
(12)	20.5	--	1
13	22.8	22.3-23.2	2
14	21.5	21.5-21.5	2
15	22.9	22.3-23.8	3
16	24.0	22.4-26.4	4
(17)	20.8	--	1
18	23.1	22.5-23.7	7
19	25.5	24.8-27.0	5
20	28.6	26.5-30.8	5
(21)	25.9	23.1-28.5	4
22	21.1	20.0-22.1	5
23*	26.4	25.0-28.0	5
24	27.3	25.5-29.9	5
(25)	26.2	24.8-28.5	5
26	26.4	25.5-27.0	6
(27)	25.5	23.2-27.9	5
28	24.5	--	1
29	25.2	--	1

(1) Los números de estaciones en paréntesis indican que éstas están ubicadas en el mismo Río Chiriquí.

* Las medidas fueron tomadas en una poza debajo de un árbol.

CUADRO No. 5

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA RELATIVA DE LAS ESPECIES DE PECES* COLECTADOS EN LA CUENCA DEL RIO CHIRIQUI (1) PARA LAS LOCALIDADES DE LAS ESTACIONES

ESPECIE	Promedios de ejemplares capturados en colectas positivas											
	ESTACION											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. *Curimata magdalenae*												
2. *Cheirodon dialepturus*												
3. *Astyanax albeolus*												
4. *Brycon striatulus*												
5. *Roeboides salvadoris*												
6. *Gephyrocharax intermedius*												
7. *Hoplias microlepis*												
8. *Rhamdia wagneri*												
9. *Pimelodella chagresi*												
10. *Hypostomus plecostomus*												
11. *Oxyzygonectes dowi*												
12. *Rivulus hildebrandi*											19	
13. *Brachyrhaphis* sp.												
14. *B. terrabensis*	94	42	164	79	147		1	25		25	16	
15. *Poeciliopsis retropinna*												
16. *P. turrubarensis*												
17. *Aequidens coeruleopunctatus*												
18. *Cichlasoma sieboldi*												
19. *C. altifrons*												
20. *C. lyonsi*												
21. *Synbranchus marmoratus*												
22. *Pristis microdon*												
23. Engraulidae												
24. *Pseudophallus elcapitanensis*												
25. *Agonostomus monticola*												*
26. *Gobiomorus maculatus*												
27. *Eleotris picta*												
28. Eleotrinae sin identificar												
29. *Hemieleotris latifasciatus*												
30. *Awaous transandeanus*												
31. *Sicydium pittieri*												
32. Gobiinae sin identificar												
33. *Achivus mazatlanus*												
Número de especies	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	3	1

(1) Véase Lista No. 2
* Indicar especies observadas pero no colectadas

CUADRO No. 5

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA RELATIVA DE LAS ESPECIES DE PECES* COLECTADOS EN LA CUENCA DEL RIO CHIRIQUI (1) PARA LAS LOCALIDADES DE LAS ESTACIONES
(Conclusión)

Promedios de ejemplares capturados en colectas positivas

	ESTACION																		
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	Totales	Prom.
1.								3				3		2				8	3
2.						1	6	5			2	14		56				84	14
3.			3	3		8	9	9			8	44		6	7	8		105	11
4.				4	2	13	9					12				1		41	7
5.						3	2	7			12	7		9				40	7
6.											1	11						12	6
7.											2			1				3	2
8.			1	2		2		3			2			1		1		12	2
9.				1		6	1				1	1		1				11	2
10.														2				2	2
11.															12			12	12
12.	1		3	4		3	1	2			2							35	4
13.							5	10			4	1		23				43	9
14.	27	8	40	1						215								884	63
15.			1	29	5	25	31	52			18	1		30				193	19
16.											52	44		13	7	8	27	151	25
17.							1	3			2	35		18				59	12
18.				1		2	3	13			5							24	5
19.								8			5	1		7		1		22	4
20.											2	3		4	2			11	3
21.								1			1	1		3				6	2
22.															1			1	1
23.																	7	7	7
24.															1			1	1
25.		*			*		1					*						1	1
26.								7			2	1		1	1			12	2
27.											1							1	1
28.															6			6	6
29.											1	2						3	2
30.								1							1			2	1
31.		*									2							2	2
32.																		1	1
33.														11				11	11
	2	3	6	8	4	9	11	14	0	1	20	16	0	16	10	5	2		

(1) Véase Lista No. 2.
* Indicar especies observadas pero no colectadas.

CUADRO No. 6

FRECUENCIAS DE TAMAÑOS DE *Brachyrhaphis terrabensis* COLECTADO EN LA PRIMERA QUEBRADA RIO ABAJO DEL CAMPAMENTO EN CERRO FORTUNA EN LOS MESES DE FEBRERO, MAYO, JUNIO Y AGOSTO

LE mm	Feb.	Mayo	Junio	Agosto
9-10	1	1	5	2
11-12	32	2	6	17
13-14	5			4
15-16	27	6		11
17-18	9	9		6
19-20	22	8	3	2
21-22	7	1	4	
23-24	1	1	2	1
25-26		I	1	1
27-28	6	6	1	
29-30	4	1	1	
31-32	2			
33-34	3	1	2	
35-36	6	1	1	3
37-38	12			
39-40	3	2		
41-42	6	3	1	
43-44	6	2	2	1
45-46	3	1	1	
47-48	2			1
49-50	2	1		1
51-52	1			
53-54	1		1	1
55-56	2			
57-58		1		

LISTA No. 1

IDENTIFICACION DE LOS MOLUSCOS, CRUSTACEOS DECAPODOS Y PECES COLECTADOS O CONOCIDOS EN LA CUENCA DEL RIO CHIRIQUI

Moluscos

(Caracoles y Conchas)

Pelecypoda

Arcidae

Anadara (*Anadara*) *tuberculosa* (Sowerby)

Gasteropoda

Neritidae

Theodoxus (*Vittoclithon*) *luteofasciatus* (Miller)

Pilidae

Pomacea *zeteki* (Morrison)

Thiaridae

Aylacostoma (*Hemisinus*) *binneyi* (Tryon)

Helminthoglyptidae

Leptarionta *venusta* (Gude)

CRUSTACEOS DECAPODOS

NATANTIA (Camarones)

Atyidae

Atya dressleri (Abele)

A. tenella (Smith)

Potimirin glabra (Kingsley)

Palaemonidae

Macrobrachium digueti (Bouvier)

M. americanum (Bate)

M. tenellum (Smith)

Palaemon (Palaemon) gracilis (Smith)

P. (P.) hancocki (Holthius)

REPTANTIA (Cangrejos)

Pseudothelphusidae

Pseudothelphusa (Ptycophallus) tristani (Rathbun)

Ocypodidae

Uca tenuipedis (Crane)

PECES

PECES PRIMARIOS

Curimatidae

Curimata magdalenae (Steindachner)

Characidae

Cheirodon dialepturus (Fink y Weitzman)

Astyanax albeolus (Eigenmann)

Brycon striatulus (Kner y Steindachner)

Roeboides salvadoris (Hildebrand)

Gephyrocharax intermedius (Meek e Hildebrand)

Erythrinidae

Hoplias microlepis (Günther)

Pimelodidae

Rhamdia wagneri (Günther)

Pimelodella chagresi (Steindachner)

Trichomycteridae

Pygidium septentrionale (Behre)

Loricariidae

Hypostomus plecostomus (Linnaeus)

PECES SECUNDARIOS

Cyprinodontidae

Oxyzygonectes dowi (Günther)

Rivulus hildebrandi (Myers)

Poeciliidae

Brachyrhaphis sp.

B. terrabensis (Regan)

Poeciliopsis retropinna (Regan)

P. turrubarensis (Meek)

Cichlidae

Aequidens coeruleopunctatus (Kner y Steindachner)

Cichlasoma sieboldi (Kner y Steindachner)

C. altifrons (Kner y Steindachner)

C. lyonsi (Gosse)

Synbranchidae

Synbranchus marmoratus (Bloch)

PECES PERIFERALES

Pristidae

Pristis microdon (Latham)

Engraulidae

Sin identificar

Syngnathidse

Pseudophallus elcapitanensis (Meek e Hildebrand)

Mugilidae

Agonostomus monticola (Bancroft)

Gobiidae (Eleotrinae)

Gobiomorus maculatus (Günther)

Eleotris picta (Kner y Steindachner)

Hemieleotris lstifsaciatus (Meek e Hildebrand)

Sin identificar

Gobiidae (Gobiinae)

Awaous transandeanus (Günther)

Sicydium pittieri (Regan)

Sin identificar

Soleidse

Actirus mazatlanus (Steindachner)

LISTA No. 2

LAS ESTACIONES OCUPADAS EN LA CUENCA DEL RIO CHIRIQUI Y LOS NUMEROS DE CAMPO (F-) ASOCIADOS, EN ORDEN DE RIO ARRIBA A RIO ABAJO

Estación	Localidad	F - números
1	Qda. Las Mellizas	56
2	3a. Qda. río abajo de Qda. Las Mellizas	57
3	Río Chiriquí a nivel de la Qda. Gotera	58
4	Qda. Gotera	59
5	Río Hornito	60
6	6a. Qda. arriba del campamento	4
7	Río Chiriquí a nivel de la 3a. quebrada arriba del campamento	28
8	3a. Qda. arriba del campamento	2,8,27,61
9	Río Chiriquí a nivel de la 1a. qda. abajo del campamento	16,9,26,77,100
10	1a. Qda. abajo del campamento	1a.,3,5,10,25,29,30,62, 63,76,78,79,101,102,103
11	Qda. Aguacate	31,32
12	Río Chiriquí a nivel de Qda. Macho	33
13	Qda. Macho	11,34
14	Qda. Algarrobos	12,35
15	Qda. Salao	36,83,113
16	Qda. El Copé	13,44,84,114
17	Río Chiriquí a nivel de Qda. Mariposa	6
18	Qda. Mariposa	7,14,45,46,74,85,86,112, 126

LISTA No. 2

LAS ESTACIONES OCUPADAS EN LA CUENCA DEL RIO CHIRIQUI Y LOS NUMEROS DE CAMPO (F-) ASOCIADOS, EN ORDEN DE RIO ARRIBA A RIO ABAJO (Conclusión)

Estación	Localidad	F - números
19	Qda. Barrigón	16,37,38,39,87,88,105,106, 123,124
20	Río Chiriquí a nivel de Gualaca (E)	17,18,41,42,43,66,67,68,90, 91,108,109,121,122
21	Río Chiriquí a nivel de Gualaca (Q)	40,65,89,107,120
22	Río Está a nivel de Los Planes de Hornito	54,55,97,118,130
23	Río Gualaca	15,21,22,50,51,52,69,70, 92,96,104,110,119,125
24	Río Cochea	19,48,71,95,111,131
25	Río Chiriquí a nivel de la Carretera Interamericana	20,53,73,93,117,128
26	Qda. Brazo de Gómez	23,47,75,81,116,127
27	Puerto Palma Real	24,49,72,80,98,115,129
28	Río David cerca de la Carretera Interamericana	82,99
29	Río David cerca de la confluencia con el Río Chiriquí	94

LISTA No. 3

INFORMACION DE LAS COLECTAS DE PECES, CRUSTACEOS DECAPODOS Y MOLUSCOS POR ESTACION

ESTACION 1:

Quebrada Las Mellizas, afluente del Río Chiriquí, vertiente sur.
No. de Campo: F-56

ORDEN REPTANTIA (Cangrejos)

Familia Pseudothelphusidae

1. *Pseudothelphusa tristani* 6 (8-30)

ESTACION 2:

Tercera quebrada río abajo da la Quebrada Las Mellizas, afluente del Río Chiriquí, vertiente sur.
No. de Campo: F-57

PECES

Familia Poeciliidae

1. *Brachyrhaphis terrabensis* 42 (10-43)

ESTACION 3:

Río Chiriquí a nivel de la desembocadura de la Quebrada Gotera.
No. de Campo: F-58

PECES

Familia Poeciliidae

1. *Brachyrhaphis terrabenais* 164 (9-31)

ORDEN REPTANTIA (Cangrejos)

Familia Pseudothelphusidae

1. *Pseudothelphusa tristani* 1 (4)

ESTACION 4:

Quebrada Gotera, afluente del Río Chiriquí, vertiente sur.

No. de Campo: F-59

PECES

Familia Poeciliidae

1. Brachyrhaphis terrabensis 79 (9-51)

ESTACION 5:

Río Hornito, afluente del Río Chiriquí.
No. de Campo: F-60

PECES

Familia Poeciliidae

1. Brachyrhaphis terrabensis 147 (9-50)

ESTACION 6:

Sexta quebrada río arriba del campamento Fortuna, vertiente sur, aproximadamente 200 metros río arriba de su confluencia con el Río Chiriquí.
No. de Campo: F-4

ORDEN REPTANTIA (Cangrejos)

Familia Pseudothelphusidae

1. Pseudothelphusa tristani 5 (8-28)

Se tomaron muestras de agua.

ESTACION 7:

Río Chiriquí a nivel de la desembocadura de la tercera quebrada, río arriba del campamento del Proyecto Fortuna, vertiente sur.
No. de Campo: F-28

PECES

Familia Poeciliidae

1. Brachyrhaphis terrabensis 1 (24)

ESTACION 8:

Tercera quebrada río arriba del campamento del Proyecto Fortuna, vertiente sur aproximadamente 50 metros río arriba de su confluencia con el Río Chiriquí.
No. de Campo: F-2, 8, 27, 61

PECES

Familia Poeciliidae

1. Brachyrhaphis terrabensis 76 (10-48)

ORDEN REPTANTIA (Cangrejos)

Familia Pseudothelphusidae

1. Pseudothelphusa tristani 5 (8-28)

ORDEN NATANTIA (Camarones)

Familia Atyidae

1. Atya dressleri 2 (12.1-16)

ESTACION 9:

Río Chiriquí a nivel de la desembocadura de la primera quebrada, río abajo del campamento del Proyecto Fortuna, vertiente sur.
No. de Campo: F-9, 16, 26, 77, 100

Se tomaron muestras de agua solamente.

ESTACION 10:

Primer afluente río abajo del campamento en Fortuna, vertiente sur, 50 metros río arriba de su confluencia con el Río Chiriquí.
No. de Campo: F-1a, 3, 5, 10, 25, 29, 30, 62, 63, 76, 78, 79, 101, 102, 103

PECES

Familia Poeciliidae

1. Brachyrhaphis terrabensis 320 (9-57)

ORDEN REPTANTIA (Cangrejos)

Familia Pseudothelphusidae

1. Pseudothelphusa tristani	15	(8-75)

ORDEN NATANTIA (Camarones)

Familia Atyidae

1. Atya dressleri	7	(16-25.5)

ESTACION 11:

Quebrada Aguacate, aproximadamente 200-300 mts. río arriba con su confluencia con el Río Chiriquí.
No. de Campo: F-31, 32

PECES

Familia Cyprinodontidae

1. Rivulus hildebrandi	37	(10-44)

Familia Poeciliidae

1. Brachyrhaphis terrabensis	32	(11-61)
2. Poeciliopsis retropinna	1	(19)

ORDEN REPTANTIA (Cangrejos)

Familia Pseudothelphusidae

1. Pseudothelphusa tristani	2	(11-18)

ORDEN NATANTIA (Camarones)

Familia Palaemonidae

1. Macrobrachium americanum	36	(11.5-21.5)

ORDEN GASTEROPODA (Caracoles)

Familia Thiaridae

1. Aylacostoma binneyi	13	

ESTACION 12:

Río Chiriquí, a nivel de la desembocadura de la Quebrada Macho.
No. de Campo: F-33

ORDEN NATANTIA (Camarones)

Familia Atyidae

1. Atya dressleri 1 (20.5)

Se tomaron muestras de agua.

ESTACION 13:

Quebrada Macho, aproximadamente 1.1 Km., río arriba de su confluencia con el Rio Chiriquí.
No. de Campo: F-11, 34

PECES

Familia Poeciliidae

1. Brachyrhaphis terrabensis 54 (14-33)

Familia Cyprinodontidae

1. Rivulus hildebrandi 1 (34)

ORDEN REPTANTIA (Cangrejos)

Familia Pseudothelphusidae

1. Pseudothelphusa tristani 2 (17.5-20.5)

ORDEN NATANTIA (Camarones)

Familia Palaemonidae

1. Macrobrachium americanum 1 (22.3)

ESTACION 14:

Quebrada Algarrobo, aproximadamente 1.1 Km., río arriba de su confluencia con el Río Chiriquí.
No. de Campo: F-12, 35

PECES

Familia Poeciliidae

1. Brachyrhaphis terrabensis 8 (14-28)

ESTACION 15:

Quebrada Salao, aproximadamente 0.5 Kms., río arriba de su confluencia con el Río Chiriquí.
No. de Campo: F-36, 83, 113

PECES

Familia Characidae

1. *Astyanax albeolus*	9	(35-77)

Familia Poeciliidae

1. *Poeciliopsis retropinna*	1	(41)
2. *Brachyrhaphis terrabensis*	119	(13-59)

Familia Pimelodidae

1. *Rhamdia wagneri*	1	(140)

Familia Cyprinodontidae

1. *Rivulus hildebrandi*	3	(14-30)

ORDEN REPTANTIA (Cangrejo)

Familia Pseudothelphusidae

1. *Pseudothelphusa tristani*	1	(15.5)

ORDEN NATANTIA (Camarones)

Familia Palaemonidae

1. *Macrobrachium americanum*	2	(13-17.9)

ESTACION 16:

Quebrada El Copé, aproximadamente 0.1 Km., río arriba de su confluencia con el Río Chiriquí.
No. de Campo: F-13, 44, 84, 114

PECES

Familia Characidae

1. *Brycon striatulus*	7	(13-29)
2. *Astyanax albeolus*	3	(15-64)

Familia Poeciliidae

1. *Poeciliopsis retropinna*	115	(18-60)
2. *Brachyrhaphis terrabensis*	1	(17)

Familia Cyprinodontidae

1. *Rivulus hildebrandi*	12	(12-49)

Familia Cichlidae

1. *Cichlasoma sieboldi*	1	(39)

Familia Pimelodidae

1. *Rhamdia wagneri*	3	(81-132)
2. *Pimelodella chagresi*	2	(55)

Familia Pimelodidae

1. *Rhamdia wagneri* Especie observada

ORDEN REPTANTIA (Cangrejo)

Familia Pseudothelphusidae

1. *Pseudothelphusa tristani*	6	(8-25.5)

ORDEN NATANTIA (Camarones)

Familia Palaemonidae

1. *Macrobrachium americanum*	4	(5-21.5)
2. *Macrobrachium digueti*	3	(19-23.5)

ESTACION 17:

Río Chiriquí, a nivel de la desembocadura de la Quebrada Mariposa.
No. de Campo: F-6

PECES

Familia Characidae

1. *Brycon striatulus*	2	(125-125)

Familia Poeciliidae

1. *Poeciliopsis retropinna*	5	(14-25)

Familia Characidae

1. Brycon sp. (adultos) Especie observada

Familia Cichlidae

1. Cichlasoma sieboldi ? Especie observada (adultos)

Familia Mugilidae

1. Agonostomus monticola

Familia Gobiidae (Gobiinae)

1. Sicydium pittieri

ORDEN NATANTA (Camarones)

Familia Palaemonidae

1.	Macrobrachium americanum	8	(8.1-20.5)

ESTACION 18:

Quebrada Mariposa, 200-300 metros, río arriba de su confluencia con el Río Chiriquí.
No. de Campo: F-7, 14, 45, 46, 74, 85, 86, 112, 126

PECES

Familia Characidae

1.	Brycon striatulus	51	(21-116)
2.	Astyanax albeolus	25	(32-80)
3.	Cheirodon dialepturus	1	(34)
4.	Roeboides salvadoris	3	(44-49)

Familia Pimelodidae

1.	Pimelodella chagresi	47	(22-68)
2.	Rhamdia wagneri	3	(54-62)

Familia Poeciliidae

1.	Poeciliopsis retropinna	175	(16-76.5)

Familia Cichlidae

1.	Cichlasoma sieboldi	8	(18-135)

Familia Cyprinodontidae

1. *Rivulus hildebrandi*	2	(43-45)

ORDEN NATANTIA (Camarones)

Familia Palaemonidae

1. *Macrobrachium americanum*	13	(7.5-27)
2. *Macrobrachium digueti*	2	(15.5-21.5)
3. *Atya tenella*	1	(11.9)

ESTACION 19:

Quebrada Barrigón, 400-800 metros, río arriba de su confluencia con el Río Chiriquí.
No. de Campo: F-16, 37, 38, 39, 87, 88, 105, 106, 123, 124

PECES

Familia Characidae

1. *Astyanax albeolus*	73	(41-74)
2. *Brycon striatulus*	60	(30-131)
3. *Cheirodon dialepturus*	30	(12-32)
4. *Roeboides salvadoris*	9	(26-84)

Familia Poeciliidae

1. *Brachyrhaphis* sp.	14	(11-28)
2. *Poeciliopsis retropinna*	281	(12-72)

Familia Cichlidae

1. *Cichlasoma sieboldi*	15	(24-53)
2. *Aequidens coeruleopunctatus*	1	(39)

Familia Pimelodidae

1. *Pimelodella chagresi*	2	(28-62)

Familia Cyprinodontidae

1. *Rivulus hildebrandi*	1	(29)

Familia Mugilidae

1. *Agonostomus monticola*	1	(41)

ORDEN NATANTIA (Camarones)

Familia Palaemonidae

1.	Macrobrachium americanum	13	(3.1-17.5)
2.	Macrobrachium digueti	4	(10.9-19.5)
3.	Atya dressleri	2	(9.9-10)
4.	Potimirin glabra	5	(4-6)

ESTACION 20:

Río Chiriquí, a nivel del poblado de Gualaca, rama Este del río.
No. de Campo: F-17, 18, 41, 42, 43, 66, 67, 68 90, 91, 108, 109, 121, 122

PECES

Familia Characidae

1.	Astyanax albeolus	45	(15-71)
2.	Cheirodon dialepturus	9	(16-32)
3.	Roeboides salvadoris	7	(48-66)

Familia Pimelodidae

1.	Rhamdia wagneri	17	(69-95)

Familia Cyprinodontidae

1.	Rivulus hildebrandi	3	(18-41)

Familia Poeciliidae

1.	Brachyrhaphis sp.	121	(7-38)
2.	Poeciliopsis retropinna	730	(13-74)

Familia Cichlidae

1.	Aequidens coeruleopunctatus	11	(28-69)
2.	Cichlasoma sieboldi	138	(12-91)
3.	Cichlasoma altifrons	8	(44-90)
4.	Juveniles	8	(9-9)
5.	Sin identificar	1	(22)

Familia Synbranchidae

1.	Synbranchus marmoratus	4	(274-310)

Familia Gobiidae (Eleotrinae)

1.	Gobiomorus maculatus	37	(53-130)

Familia Gobiidae (Gobiinae)

1. Awaons transandeanus	1	(140)

Familia Curimatidae

1. Curimata magdalenae	3	(94-100)

ORDEN NATANTIA (Camarones)

Familia Palaemonidae

1. Macrobrachium americanum	74	(5-34)
2. Macrobrachium digueti	2	(17.5-19.5)

ESTACION 21:

Río Chiriquí, a nivel del poblado de Gualaca (Rama Oeste).
No. de Campo: F-40, 65, 89, 107, 120

ORDEN NATANTIA (Camarones)

Familia Palaemonidae

1. Macrobrachium americanum	10	(9-17)

ORDEN GASTEROPODA (Caracoles)

Familia Pilidae

1. Pomacea zeteki	1	

Se tomaron muestras de agua.

ESTACION 22:

Río Está, (afluente del Río Gualaca) a nivel de los Planes de Hornito.
No. de Campo: F-54, 55, 97, 118, 130

PECES

Familia Poeciliidae

1. Brachyrhaphis terrabensis	860	(13-62)

ORDEN REPTANTIA (Cangrejos)

Familia Pseudothelphusidae

1. *Pseudothelphusa tristani*	6	(8-30)

ESTACION 23:

Río Gualaca, aproximadamente 1 Km. río arriba de la carretera que une los poblados de Chiriquí y Gualaca.
No. de Campo: F-15, 21, 22, 50, 51, 52, 69, 70, 92, 96, 104, 110, 119, 125.

PECES

Familia Characidae

1. *Astyanax albeolus*	63	(26-53)
2. *Gephyrocharax intermedius*	1	(19)
3. *Roeboides salvadoris*	73	(16-64)
4. *Cheirodon dialepturus*	11	(23-29)

Familia Poeciliidae

1. *Poeciliopsis retropinna*	166	(15-55)
2. *Poeciliopsis turrubarensis*	734	(8-40)
3. *Brachyrhaphis* sp.	25	(8-35)

Familia Cichlidae

1. *Cichlasoma sieboldi*	60	(16-53)
2. *Aequidens coeruleopunctatus*	9	(15-81)
3. *Cichlasoma altifrons*	35	(17-105)
4. *Cichlasoma lyonsi*	2	(56-57)

Familia Gobiidae (Eleotrinae)

1. *Hemieleotris latifasciatus*	2	(48-50)
2. *Gobiomorus maculatus*	16	(49-133)
3. *Eleotris picta*	3	(63-103)

Familia Gobiidae (Gobiinae)

1. *Sicydium pittieri*	5	(55-110)

Familia Pimelodidae

1. *Rhamdia wagneri*	11	(38-107)
2. *Pimelodella chagresi*	2	(23)

Familia Cyprinodontidae

1. *Rivulus hildebrandi*	5	(30-39)

Familia Synbranchidae

1. Synbranchus marmoratus	2	(225-325)

Familia Erythrinidae

1. Hoplias microlepis	2	(41-41)

ORDEN NATANTIA

Familia Palaemonidae

1. Macrobrachium americanum	131	(49-45)
2. Macrobrachium digueti	34	(6-17.5)
3. Macrobrachium tenellum	33	(11-24)

ORDEN GASTEROPODA (Caracoles)

Familia Pilidae

1. Pomacea zeteki	13	

ESTACION 24:

Río Cochea, a nivel del poblado de El Valle.
No. de Csmpo: F-19, 48, 71, 95, 111, 131

PECES

Familia Curimatidae

1. Curimata magdalenae	3	(65-72)

Familia Characidae

1. Astyanax albeolus	221	(26-58)
2. Cheirodon dialepturus	41	(26-33)
3. Gephyrocarax intermedius	43	(25-49)
4. Roeboides salvadoris	27	(28-70)
5. Brycon striatulus	37	(17-91)

Familia Poeciliidae

1. Brachyrhaphis sp.	1	(26)
2. Poeciliopsis turrubarensis	222	(8-55)
3. Poeciliopsis retropinna	2	(23-48)

Familia Cichlidae

1. Aequidens coeruleopunctatus	70	(12-63)

2. *Cichlasoma altifrons*	2	(45-56)
3. *Cichlasoma lyonsi*	5	(18-59)

Familia Synbranchidae

1. *Synbranchus marmoratus*	1	(34)

Familia Gobiidae (Eleotrinae)

1. *Gobiomorus maculatus*	2	(47-51)
2. *Hemieleotris latifasciatus*	3	(43-55)

Familia Pimelodidae

1. *Pimelodella chagresi*	1	(37)

ORDEN NATANTIA (Camarones)

Familia Palaemonidae

1. *Macrobrachium americanum*	25	(2.9.13)
2. *Macrobrachium tenellum*	11	(7.7-22)

Familia Atyidae

1. *Potimirin glabra*	9	(2.5-5.9)

ORDEN GASTEROPODA (Caracoles)

Familia Pilidae

1. *Pomacea zeteki*	1

ESTACION 25:

Río Chiriquí, a nivel de la carretera Interamericana.
No. de Campo: F-20, 53, 73, 93, 117, 128

Se tomaron muestras de agua solamente.

ESTACION 26:

Quebrada Brazo de Gómez, afluente del Río Chiriquí, desde la carretera Interamericana, 50 metros río abajo.
No. de Campo: F-23, 47, 81, 116, 127

PECES

Familia Curimatidae

1. *Curimata magdalenae*	8	(47-83)

Familia Characidae

1. *Astyanax albeolus*	29	(6-56)
2. *Cheirodon dialepturus*	278	(14-34)
3. *Roeboides salvadoris*	26	(14-58)

Familia Pimelodidae

1. *Pimelodella chagresi*	3	(37-60)
2. *Rhamdia wagneri*	1	(130)

Familia Loricariidae

1. *Hypostomus plecostomus*	2	(36-45)

Familia Poeciliidae

1. *Brachyrhaphis* sp.	68	(10-36)
2. *Poeciliopsis turrubarensis*	80	(8-35)

Familia Cichlidae

1. *Aequidens coeruleopunctatus*	36	(18-74)
2. *Cichlasoma lyonsi*	7	(25-76)
3. *Cichlasoma altifrons*	14	(16-35)
4. Juvenil	2	(14)
5. Larvas	10	

Familia Synbranchidae

1. *Synbranchus marmoratus*	3	(90-106)

Familia Erythrinidae

1. *Hoplias microlepis*	1	(145)

Familia Gobiidae (Eleotrinae)

1. *Gobiomorus maculatus*	1	(50)

ORDEN NATANTIA (Camarones)

Familia Palaemonidae

1. *Macrobrachium americanum*	120	(3-14)
2. *Macrobrachium tenellum*	129	(4.2-26)

Familia Atyidae

1. *Potimirin glabra*	8	(3-7)

ORDEN GASTEROPODA (Caracoles)

Familia Pilidae

1. *Pomacea zeteki*	4	

ESTACION 27:

Río Chiriquí a nivel de Puerto Palma.
No. de Campo: F-24, 49, 72, 80, 98, 115, 129

PECES

Familia Characidae

1. *Astyanax albeolus*	49	(31-74)

Familia Cyprinodontidae

1. *Oxyzygonectes dowi*	36	(21-69)

Familia Poeciliidae

1. *Poeciliopsis turrubarensis*	52	(8-48)

Familia Cichlidae

1. *Cichlasoma lyonsi*	5	(43-91)

Familia Gobiidae (Eleotrinae)

1. *Gobiomorus maculatus*	4	(77-180)
2. Sin identificar	22	(11-33)

Familia Gobiidae (Gobiinae)

1. Sin identificar	1	(30)
2. *Awaons transandaanus*	1	(87)

Familia Soleidae

1. *Achirus mazatlanus*	55	(14-26)

Familia Syngnathidae

1. *Pseudophallus elcapitanense*	1	(45)

ORDEN NATANTIA (Camarones)

Familia Palamonidae

1.	Macrobrachium americanum	6	(2.9-6.5)
2.	Macrobrachium tenellum	8	(3.5-25)
3.	Palaemon gracilis	48	(4.8-8)
4.	Palaemon hancocki	7	(4-6.1)

ORDEN GASTEROPODA (Caracoles)

Familia Neritidae

1.	Theodoxus luteofasciatus	1	

ORDEN PELECIPODA (Moluscos)

Familia Arcidae

1. Anadara tuberculosa

ORDEN REPTANTIA (Cangrejos)

Familia Ocypodidae

1.	Uca tenuipedis	2	(14-48)

ESTACION 28:

Río David aproximadamente 200 metros, río abajo del puente en la carretera Interamericana.
Nos. de Campo: F-82, 99

PECES

Familia Pimelodidae

1.	Rhamdia wagneri	1	(155)

Familia Characidae

1.	Astyanax albeolus	8	(40-53)
2.	Brycon striatulus	1	(74)

Familia Poeciliidae

1.	Poeciliopsis turrubarensis	8	(44-66)

Familia Cichlidae

1. *Cichlasoma altifrons*	1	(27)

ORDEN NATANTIA (Camarones)

Familia Palaemonidae

1. *Macrobrachium americanum*	1	(7)
2. *Palaemon gracilis*	1	(8)
3. *Macrobrachium tenellum*	2	(6-9.5)

ESTACION 29:

Río David, aproximadamente 1 Km., río arriba
de su confluencia con el Río Chiriquí.
No. de Campo: F-94

PECES

Familia Poeciliidae

1. *Poeciliopsis turrubarensis*	27	(9-60)

Familia Engraulidae

1. Larvas	7	(18-29)

ORDEN NATANTIA (Camarones)

Familia Palaemonidae

1. *Macrobrachium tenellum*	1	(20.9)

CERRO FORTUNA

ORDEN GASTEROPODA (Caracoles)

Familia Helminthoglyptidae

1. *Leptarionta venusta*	1

NOTA:

a) Los números que no están incluídos en paréntesis representan los totales colectados.
b) Los números en paréntesis representan los rangos de los tamaños. Están dados en milímetros.
c) Biometría en los peces: LE = Longitud estandard
Biometría en los camarones: CFL = Longitud del cefalotórax
Biometría en los cangrejos: CL = Longitud del caparazón

PARTE VI

BIBLIOGRAFIA
(Ictiofauna)

Behre, E. H., 1928. A list of fresh water fishes of western Panama between Long. 81°45' W. Ann Carnegie Mus. 18: 305-328.

Davis, H. S., 1953. Culture and diseases of game fishes. Univ. of California Press, Los Angeles. 332 pp.

Dawson, C. E., 1974. Pseudophallus brasiliensis (Pisces: Syngnathidae), a new fresh water pipefish from Brazil. Proc. Biol. Soc. Wash. 87:405-410.

Fink, W. L. y S. H. Weitzman 1974. The so-called cheirodontin fishes of Central America with descriptions of two new species (Pisces: Cbaracidae). Smith. Contrib. Zool. (172): 1-46.

Gosse, J. P., 1966. Poissons d'eau douce du versant Pacifique du Costa Rica et de Panama recoltes par sa Majeste le Roi Leopold de Belgique. Bull. Inst. Roy. Sa. Natur. Belg. 42(28):1-24.

Hildebrand, S. F., 1928. On a small collection of fishes from (STRI) Chiriqui, Panama. Copeia 1928:81-84.

————————, 1938. A new catalogue of the fresh water fishes of Panama. Zool. Ser., Field Mus. Nat. Hist. 22(4):215-359.

Hubbs, C. L. 1926. Studies of the fishes of the order Cyprinodontes. Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich., No. 16:1-87.

Loftin, H. G. 1965. The geographical distribution of the freshwater fishes of Panama. Ph. D. dissertation. Florida State University 264 pp.

Meek, S. E. y S. F. Hildebrand, 1916. The fishes of the fresh water of Panama. Zool. Ser., Field Mus. Nat. Hist. 10:217-374.

Miller, R. R., 1966. Geographical distribution of Central American freshwater fishes. Copeia 1966 (4):773-802.

(Fauna Carcinológica)

Abele, Lawrence G., 1975. A new species of freshwater shrimp (Genus Atya) from the Pacific drainages of Panama. Proceeding of the Biological Society of Washington. Vol. 88 No. 6 pp. 51-58.

Bott, Richard, 1868. Flusskrabben aus dem ostlichen Mittel Amerika und von den Grossen Antillen. Senkerrbergiana Biol., 49(1):39.

Bouvier, E. L., 1925. Recherches sur la morphologie, les variations, la distribution geógraphiques des crevettes de la familles des atyides. Encycl. Ent., ser. A. vol. 4 pp. 1-370.

Chace, F. A. & H. H. Hobbs, 1969. The freshwater and terrestrial decapod crustaceans of the West Indies with special reference to Dominica. Bull. U.S. National Mus. Wash. 292.

Crane, Jocelyn, 1941. Eastern Pacific Expedition of the New York Society XXVI. Crabs of the Genus Uca from the West Coast of Central America. Zoologica, Vol. 26 Part 3 No. 19 pp. 145-208.

Holthuis, L. B., 1952. The subfamily Palaemonidae. A general revision of the Palaemonidae (Crustacea Decapoda Natantia) of the America, 11 Occ. Pap. Allan Hancock Found. No. 12.

Pilsbry, H. A., 1926. The Land Molusks of the Republic of Panama and the Canal Zone. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. 78:57-126. 2 Pls. 40 figs.

Smalley, Alfred E., 1964. The river crabs of Costa Rica and the Sub-families of the Pseudothelphusidae. Tulane Stud. Zool., 12(1); 5 STRI (No. 1964).

APENDICE No. 5

LOS RECURSOS HUMANOS EN LA REGION DE HORNITO, PROVINCIA DE CHIRIQUI

Por
Jorge Delgado
Sociólogo

TABLA DE CONTENIDO

SECCION 1
Introducción

SECCION 2
Resumen

SECCION 3
3.0 Descripción del Area del Proyecto
3.1 Area del Proyecto
3.1.1 Area de Embalse
3.1.2 Area de Protección y Manejo
3.1.3 Area de Estructuras Principales
3.1.3.1 Casa de Máquinas
3.1.3.2 Cámara de Compensación
3.1.2.3 Túnel de Acceso a la Casa de Máquinas
3.1.2.4 Portal de Salida del Túnel de Evacuación de Agua
3.2 Características Socio-Económicas del Area del Proyecto
3.2.1 Población
3.2.2 Población Total del Area del Proyecto
3.3 Población por Area Específica
3.3.1 Area de Embalse
3.3.2 Area de Protección
3.3.3 Estructuras Principales
3.3.3.1 Casa de Máquinas
3.3.3.2 Cámara de Compensación
3.3.3.3 Túnel de Acceso a la Casa de Máquinas
3.3.3.4 Portal de Salida del Túnel de Evacuación de Agua
3.4 Población por Sexo y Edad
3.5 Composición Familiar
3.6 Población por Tipo de Actividad
3.7 Características de Trabajo
3.8 Tenencia de la Tierra y Tamaño de las Unidades
3.8.1 Régimen Legal
3.8.2 Magnitud de la Tenencia
3.9 Uso Actual de la Tierra

SECCION 4
4.0 Las Comunidades Humanas y sus Recursos
4.1 Características de las Explotaciones Agropecuarias del Area
4.1.1 Producción Agrícola
4.1.1.1 Café
4.1.1.2 Caña de Azúcar
4.1.1.3 Bananos

4.1.1.4 Naranjilla
4.1.1.5 Otoe y Plátanos
4.1.1.6 Naranjas y Limones
4.1.1.7 Guayabo
4.1.1.8 Otros Cultivos Temporales
4.1.1.9 Comercialización de Productos Vegetales
4.1.1.10 Mano de Obra Ocupada en la Producción Vegetal

4.1.2 Producción Pecuaria
4.1.2.1 Recursos Forrajeros
4.1.2.2 Existencia y Composición del Hato
4.1.2.3 Mano de Obra Ocupada en la Producción Pecuaria

4.2 Características de la Vivienda
4.3 Infraestructura y Servicios en el Area del Proyecto
4.3.1 Caminos Existentes
4.4 Servicio de Agua Potable
4.5 Servicio Crediticio
4.6 Capacitación y Asistencia Técnica
4.6.1 Ministerio de Salud
4.6.2 Ministerio de Desarrollo Agropecuario
4.6.3 Ministerio de Educación
4.6.4 Estructura Institucional: Gubernamental y Privada
4.6.5 Instituciones de Gobierno Local
4.7 Organizaciones Existentes en el Area
4.7.1 Juntas Locales
4.7.2 Comités de Salud
4.7.3 Movimiento Familiar Cristiano
4.8 Liderazgo Formal e Informal
4.8.1 Liderazgo Formal
4.8.2 Liderazgo Informal
4.9 Actitud de los Moradores Frente al Problema

SECCION 5
5.0 Efectos en las Comunidades Humanas y sus Recursos
5.1 Núcleos de Población
5.1.1 Area de Embalse
5.1.2 Area de Protección
5.1.3 Areas de Estructuras Principales

SECCION 6
6.0 Criterios, enfoques y alternativas del Programa
6.1 Criterios de indemnización
6.1.1 Tierras Privadas (Con título de Propiedad)
6.1.2 Tierras con Derecho Posesivo
6.2 Criterios de Reubicación
6.2.1 Enfoque Socio-Cultural
6.2.2 Desarrollo Rural Integrado. Planificación Integral

CUADROS Y DECRETOS

Cuadro No. 1	Población Total, Número de Productores y Población Residente del Area del Proyecto según Area Específica.
Cuadro No. 2	Uso Actual de la Tierra en el Area del Proyecto.
Cuadro No. 3	Existencia de Pastos en el Area del Proyecto.
Cuadro No. 4	Uso de la Tierra según Area Específica (Has)
Cuadro No. 5	Número de Entrevistas, Número de Parcelas y Superficie Investigada por Areas Específicas.
Cuadro No. 6	Tamaño y Tenencia de las Parcelas Dedicadas a las Ganadería en el Area del Proyecto.
Cuadro No. 7	Características más Importantes del Area del Proyecto Fortuna según Area Específica, Población y Aprovechamiento de la Tierra.
Cuadro No. 8	Población Total y por Area Específica del Proyecto Hidroeléctrico de Fortuna.
Cuadro No. 9	Tenencia de la Tierra en el Area del Proyecto según Area Específica.
Cuadro No. 10	Superficie de las Explotaciones Agropecuarias según Tamaño, en el Area del Proyecto.
Cuadro No. 11	Población Total del Area del Proyecto, Número de Productores y Población Residente.
Decreto	Medidas sobre el Proyecto Hidroeléctrico Fortuna.

Sección 1

INTRODUCCION

El presente informe sobre la Población y Bienes de los afectados por la construcción de la Hidroeléctrica de Fortuna, preparado para el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación bajo contrato con el Laboratorio Conmemorativo Gorgas y subcontrato por el suscrito, es el INFORME FINAL, de acuerdo con las especificaciones de la propuesta aceptada y sancionada entre el remitente y el Laboratorio Conmemorativo Gorgas.

El presente informe contiene los resultados y análisis de los estudios de población realizados en las tres (3) áreas de interés del Proyecto: EMBALSE, PROTECCION Y ESTRUCTURAS PRINCIPALES, y en cuanto a su efecto sobre bienes y personas afectadas.

También se examinan las alternativas y perspectivas para el "desalojo" efectivo del AREA DEL PROYECTO a corto y mediano plazo.

En base a la experiencia sobre conservación de cuencas y reservas forestales, se plantean a **groso-modo** las medidas que sería necesario tomar para asegurar la existencia de la foresta y la fauna y, por ende, la vida útil del proyecto Hidroeléctrico de Fortuna.

Sección 2

RESUMEN

El Estudio de Población y Bienes Afectados por el Proyecto Hidroeléctrico de Fortuna se inició en julio de 1976, terminando las labores de campo en septiembre del mismo año.

Para la recolección de la información básica se utilizó un formulario especial que recoge la gama de información social y económica del área, que fue aplicado al productor por medio de una entrevista personal.

De 162 entrevistas realizadas, 119 productores fueron clasificados como afectados por el Proyecto. Mediante visitas de campo y localización regional, se determinó que 43 productores no están afectados y 20 productores no pudieron ser localizados; por tanto, su status e intereses en el Area no fueron determinados.

Fue investigada una superficie total de 5,696.25 hectáreas bajo propiedad, y una población de 529 habitantes para 119 productores.

Sección 3

3.0 DESCRIPCION DEL AREA DEL PROYECTO

3.1 El Area del Proyecto

El área del Proyecto Hidroeléctrico Fortuna comprende parte de los distritos de Gualaca y San Lorenzo, ambos en la provincia de Chiriquí.

Del distrito de Gualaca incluye parte del corregimiento de Hornito y del Distrito de San Lorenzo, y parte del corregimiento Emplanada de Chorcha (Ver figura No. 1). La Ley No. 18 del 9 de abril de 1976 describe los límites del área de interés del Proyecto Fortuna.

El área del Proyecto incluye el 2% de la superficie y el 0.4% de la población de la Provincia de Chiriquí.

El área total del Proyecto se divide en tres (3) áreas específicas:

3.1.1 Area de Embalse

Que comprenderá el "Valle de la Sierpe", con una superficie de 10.5 Km^2 en su segunda etapa.

3.1.2 Area de Protección y Manejo

Comprende 180.38 Kms^2 de bosques, y está delimitado por la Ley 18 del 9 de abril de 1976.

3.1.3 Area de estructuras principales

Comprende las siguientes obras:

3.1.3.1 Casa de Máquinas

Ubicada al sur del Sitio de Presa y comprenderá 1 hectárea.

3.1.3.2 **Cámara de Compensación**

Ubicada al sur del Sitio de Presa.

3.1.3.3 **Túnel de Acceso a Casa de Máquinas**

Ubicada su entrada al oeste de la casa de máquinas.

3.1.3.4 **Portal de Salida del Túnel de Evacuación de agua**

Sobre la quebrada Buenos Aires y Barrigón, en las cercanías de Gualaca, al Sur del área de protección.

El 30% de la superficie del área del Proyecto se encuentra distribuida en 179 predios agropecuarios, y sólo 10 poseen título de propiedad.

La población total del área del Proyecto (529 habitantes) está dispersa en toda la zona occidental del Proyecto, no detectándose núcleos de población en la zona oriental, hacia el Cerro Chorcha, en el corregimiento de Emplanada de Chorcha, distrito de San Lorenzo. Sólo un centro poblado, Valle de La Mina, concentra a más de 100 habitantes, no aplicándose el concepto de comunidad al resto de la población. Estos constituyen viviendas individuales muy dispersas.

La densidad es de 2.6 habitantes por km^2.

3.2 **Características Socio-Económicas del Area del Proyecto**

3.2.1 **Población**

Para la determinación de las características demográficas del área del Proyecto se han considerado los datos obtenidos a través de la Encuesta Socio-Económica Especial realizada en las áreas de embalse, protección y estructuras principales del Proyecto Fortuna, y el estudio de reconocimiento de campo realizado en las mismas áreas.

3.2.2 **Población Total del Area del Proyecto**

El área del Proyecto Fortuna abarca una extensión de 190.88 km^2 y una población estimada de 529 habitantes, de los cuales 155 residen permanentemente en las distintas áreas, y 374 son considerados como población potencial por mantener explotaciones en el área.

3.3 **Población por Area Específica**

El Cuadro No. 1 muestra la distribución de la población del área del Proyecto por área específica y población residente.

3.3.1 **Area de Embalse**

El 12% de la población total y el 15% de los productores mantienen predios en el área de embalse. Sólo 3 productores y 15

personas, que representan el 17% y el 24% de los productores y la población con intereses en el área de embalse, residen permanentemente en el área.

La población residente, 15 personas, se encuentran nucleadas en tres familias, con tiempo en el área que va de 4 a 23 años, con un promedio de 11 años de residencia permanente.

3.3.2 Area de Protección

Comprende las siguientes zonas: Río Hornito, La Mina, Guayabo Negro, Cerro Pricto, La Sierrita, Cerro Pata de Macho, Fortuna, Bajo León, El Cedro y Cerro Pinola.

El 79% del total de productores del área del Proyecto se ubica en el área de protección. La población total es de 431 personas, que representan el 81%. Sólo 27 productores y 133 personas, que representan el 29% y el 31% de los productores y la población con intereses en el Area de Protección, residen permanentemente en el área.

3.3.3 Estructuras Principales

Las parcelas sobre las que se han trazado las principales estructuras fueron identificadas de acuerdo al alineamiento de los túneles en julio de 1976.

3.3.3.1 Casa de Máquinas

Debido a que es una estructura subterránea, se parte del criterio de que la superficie afectada es mínima, y se tomarán las medidas para evitar construcciones y/u ocupación de la superficie directamente arriba de la estructura. La propiedad pertenece a un solo productor con 11 personas en su familia, con residencia permanente en Chiriquicito, y es considerada como población potencial. El predio tiene una extensión de 50 hectáreas sembradas de pasto.

3.3.3.2 Cámara de Compensación

El predio bajo el cual se contempla construir esta estructura pertenece a dos productores (hermanos) con ocho miembros en la familia y una extensión de 24 hectáreas.

3.3.3.3 Tunel de Acceso a la Casa de Máquinas (Portal de Entrada)

Pertenece a un solo productor, pero una ligera desviación en el trazado del túnel afectará a sus colindantes. La población potencial es de nueve personas.

3.3.3.4 Portal de Salida del Túnel de Evacuación de aguas (Quebrada Barrigón)

De acuerdo con los técnicos del IRHE, el volumen de agua que se verterá no es lo suficientemente grande como para provocar la inundación de los predios situados alrededor de las Quebradas Barrigón y Buenos Aires. Sólo tres productores, con una población de siete personas, podrían ser afectados si se toma la decisión de enderezar los cursos de las quebradas. Las viviendas se encuentran a distancias que fluctúan de 50 a 150 metros del actual cauce de la quebrada.

Del total de 119 productores que mantienen explotaciones en el área, delimitada por ley, sólo 33 residen permanentemente con sus familias; y de éstos, únicamente tres en el área de embalse, 27 productores residen en el área de protección y tres en el área de las estructuras principales. Los 86 productores restantes residen eventualmente, por períodos que van desde dos días hasta una semana, realizando labores específicas en sus parcelas.

3.4 Población por Sexo y Edad

La distribución de la población en el área, según grupo de edad y sexo, indica que el 62% son varones y el 38% mujeres.

Se nota una tendencia fuerte de mayor cantidad de hombres que de mujeres en cuanto a la población residente se refiere, ya que las mujeres, al llegar a cierta edad, emigran a zonas urbanas en busca de trabajo doméstico.

La edad media para los hombres es 32.4 y para las mujeres de 17.2.

Se estima que el 62% de la población de 15 a 69 años es económicamente activa.

3.5 Composición Familiar

El tamaño promedio de la familia es de aproximadamente cinco miembros (4.7) para la población residente, y 4.4 para la población total.

3.6 Población por Tipo de Actividad

En el área existen 77 productores dedicados a la ganadería de ceba en diferentes magnitudes, y 42 dedicados a actividades agrícolas de subsistencia.

3.7 Características de Trabajo

En el área del Proyecto se encuentra casi exclusivamente una forma de trabajo asociado: la peonada. Esta forma de trabajo es

temporal entre los residentes, pero habitual entre los no residentes. En ambos casos es remunerada en dinero.

3.8 Tenencia de la Tierra y Tamaño de las Unidades

3.8.1 Régimen Legal

Predomina el derecho posesorio: el 8.4% de los titulares de predios tienen título de propiedad sobre el 31% de la superficie investigada.

En su mayoría son predios medianos, con la excepción de aquellos títulos sobre grandes cantidades de tierras incultas.

El resto de los titulares de predio se encuentra fundamentalmente asentado en tierras nacionales. Muchos de entre ellos solicitaron títulos de propiedad a la Reforma Agraria, pero debido a los planes del Proyecto Hidroeléctrico de Fortuna, que data desde la década del 50, sus gestiones fueron archivadas. Pero la sola posesión del predio es condición suficiente de tenencia legal, de acuerdo con la legislación vigente.

3.8.2 Magnitud de Tenencia

En el Cuadro No. 10 se presenta la situación del área según la magnitud de tenencia. Como puede observarse, los predios de menos de 10 hectáreas representan el 5% de la superficie del área. Los predios con menos de 100 hectáreas representan el 89% del total y ocupan el 46% del total de la superficie. Mientras que los de más de 100 hectáreas representan el 11% del total de predios y el 49% de la superficie total

En su mayoria, los predios de más de 100 hectáreas no están siendo cultivados y su titulación o su "derecho posesorio" fue producto de la invasión promovida en los años 50 al solicitársele al gobierno la construcción de una carretera hacia el área, ocasionando ésto el acaparamiento de grandes extensiones de tierra. No se presentan dificultades ganaderas de la tenencia, pues no se detectaron precaristas en tierras privadas.

3.9 Uso Actual de la Tierra

El Cuadro No. 2 muestra el uso de la tiera en el área del Proyecto. La Encuesta Socio-Económica Especial muestra que existen en el área del Proyecto 179 parcelas agropecuarias y 119 productores con un promedio de 1.5 parcelas/productor.

El 1% de la superficie total está sembrada de cultivos temporales, de los cuales los principales son: maíz, hortalizas, otoes, yu-

ca, etc. El 4%, que representa 224.75 has., está sembrado con cultivos permanentes. La situación de estos cultivos se describe más adelante.

El 40% de la superficie está sembrada de pastos. El Cuadro No. 3 nos muestra la existencia de pastos por especie.

El 85% de la superficie sembrada de pastos corresponde a gramalota, una gramínea local bien adaptada al área.

El Cuadro No. 4 nos presenta el uso de la tierra por área específica.

Sección 4

4.0 LAS COMUNIDADES HUMANAS Y SUS RECURSOS

La investigación sobre las comunidades y sus recursos en el área del Proyecto fue orientada básicamente a detectar los núcleos de población, sus recursos, hacer un análisis aproximado de costos de reubicación e indemnización y delinear las alternativas y perspectivas del área posible de reubicación de la población afectada por el proyecto.

Algunos propietarios reportados en listados anteriores, o por referencia de sus colindantes, no pudieron ser entrevistados, ya que ha transcurrido bastante tiempo desde que abandonaron el área, y su dirección no pudo ser localizada debido a su dispersión a nivel nacional. Estos propietarios se encuentran esparcidos en los distritos: Gualaca, David, Boquete, Renacimiento, San Félix y la Ciudad de Panamá.

Propietarios:	
Residentes en el Area	
Embalse	3
Area de Protección	27
Estructuras Principales	3
Total de Residentes en el área	33
Propietarios No Residentes	86
Total de propietarios	119
Superficie total en propiedad	5,696.25

Total de Propietarios dedicados a la ganadería	85
Superficie dedicada a la ganadería	2,256.25
Porcentaje de la superficie en propiedad	40
Superficie dedicada a la agricultura	291.25
Porcentaje de la superficie en propiedad	51

Aprovechamiento de la tierra en propiedad

	Superficie (has)	Porcentaje de la Superficie total
Cultivos temporales	66.5	1
Cultivos permanentes	224.75	4
Pastos	2,256.25	40
Rastrojos	807.0	14
Bosques	2,341.25	41
Existencia de animales		
Ganado vacuno (en cabezas)		
7.1.1 Area de embalse	477	
7.1.2 Area de Protección	494	
7.1.3 Estructuras Principales	62	
Total ganado vacuno	1,033	
Ganado Porcino	36	
Ganado Caballar	81	
Area Boscosa en propiedad	2,341.75 has.	
Porcentaje del área en propiedad	41	
Número de viviendas en el área	71	
Mts^2 de construcción	1,914.87	
Kilómetros de cerca	138.523	

4.1 Características de las explotaciones agropecuarias del área

Del total de parcelas en el área del Proyecto, el 47% o sea 85 parcelas, están dedicadas a la ganadería, y el 52.7% o sea 94 parcelas, se dedica a la agricultura.

El Cuadro No. 6 muestra la situación de la explotación dedicada a la ganadería según tamaño y tenencia.

4.1.1 Producción Agrícola

La organización para la producción vegetal es incipiente, efectuándose los cultivos en pequeñas parcelas y con bajo nivel tecnológico.

La superficie dedicada a cultivos temporales es insignificante, y reviste las características de una agricultura de subsistencia. Sin embargo, tienen alguna importancia la producción de caña de azúcar, bananos, café, naranjilla, otoe y plátano. Otros cultivos, cuyo uso es exclusivamente familiar, son: limón, naranja, guayaba, mandarina, chirimoya, níspero, aguacate, mango, piña y fresa. Todos los cultivos carecen de significación para la producción nacional. No se tabuló el tamaño y tenencia de las parcelas dedicadas a la agricultura, debido a su baja frecuencia en el área y a su baja significación. La producción vegetal se ve limitada debido a la falta de vías de comunicación y prácticas culturales adecuadas, como sucede con la apertura de nuevos campos para la producción, reviste un orden inverso a las prácticas realizadas en el resto de la república: desmonte del soto-bosque, siembra y después derriba, lo cual ocasiona la pérdida total o daños serios a los cultivos en crecimiento.

A nivel de los principales cultivos la situación es la siguiente:

4.1.1.1 Café

El área del Valle de la Sierpe, Cerro Fortuna y Río Hornito se comenzó a colonizar con el propósito de cultivar café de altura; pero dada la gran cantidad de lluvia y enfermedades endémicas de la planta, se han registrado muchos fracasos en los últimos 20 años, a tal punto que las plantaciones existentes en el Valle de la Sierpe y Río Hornito han sido abandonadas para sembrar pastos. En la zona de la Mina y Fortuna existen plantaciones bien formadas. El manejo, por lo general, es deficiente como consecuencia del bajo nivel tecnológico de los productores y la falta de asistencia técnica.

Según la Encuesta Socio-Económica Especial, existen 160,470 árboles de café, 112,620 que representan el 70%, son árboles en producción, y 47,850 (30%) son árboles no productivos.

4.1.1.2 Caña de Azúcar

La produccción se hace en pequeñas parcelas, siendo utilizado el producto para la elaboración de panelas, las cuales son vendidas en los pueblos cercanos a la zona. El productor mantiene el trapiche en la finca, y viaja esporádicamente a moler y sacar la panela. En la encuesta se reportaron 25.76 has. de caña sembrada, de las cuales 24.73 has. son de caña en corte y 1.02 has. de caña nueva (recién sembrada).

4.1.1.3 **Banano**

No existe ningua plantación organizada, y se lleva a cabo con un bajo nivel tecnológico y la producción es utilizada para el consumo familiar. Se reportaron 9,657 matones de banano: el 96% son matones en producción y el 3% son plantas que no están en producción.

4.1.1.4 **Naranjilla**

Su producción, aunque deficiente en su técnica, es abundante en el área. El producto es utilizado básicamente por el productor para la elaboración de refrescos, y ocasionalmente es mercadeada parte de la producción. Los rendimientos son altos y el producto de buena calidad; sin embargo, no existen cultivos organizados, ya que la comercialización es difícil debido a la ausencia de vías de comunicación.

Se reportaron 1,250 matas de naranjilla: el 76% son plantas en producción (950 matas) y el 24% no productivas.

4.1.1.5 **Otoe y Plátanos**

Son plantaciones de escasa magnitud, desordenadas y sin práctica agronómica adecuada, y baja densidad por hectárea. Los rendimientos son aceptables, y el producto de buena calidad.

4.1.1.6 **Naranja y Limón**

Se producen especialmente en los sectores de Fortuna y Las Minas, siendo las explotaciones de escasa magnitud, desordenadas y sin práctica agronómica. La fruta se utiliza para el consumo familiar.

4.1.1.7 **Guayaba**

Las pocas explotaciones existentes en el área son de escasa magnitud, desordenadas y sin práctica agronómica. La producción no es significativa como para emprender su comercialización.

4.1.1.8 **Otros cultivos Temporales**

Los cultivos hortícolas de mayor importancia son: zanahorias, tomates, remolachas, chayotes, repollos, pimentón y lechuga, aun cuando carecen de importancia con respecto a la oferta nacional. Los rendimientos de las hortalizas son altos y el producto de buena calidad, a pesar de carecer de asistencia y de su bajo nivel tecnológico.

Aunque se comercializa parte de la producción, esta actividad no es frecuente, debido fundamentalmente a la ausencia de vías de comunicación y a los altos fletes que deben pagarse por el transporte de los productos desde el lugar más cercano, que dispone de

dos caminos dedicados a esa actividad. Las áreas de mayor producción son: El Valle de La Mina, Fortuna y Bajo León.

4.1.1.9 Comercialización de Productos Vegetales

Uno de los principales problemas en el área, y que ha incidido en la formación de núcleos poblados, es el mercadeo de los productos.

Unido a la falta de carreteras, está el alto costo de transporte de los productos que cobran los camiones que hacen la travesía al Valle de la Mina y a Paja de Sombrero.

4.1.1.10 Mano de Obra Ocupada en la Producción Vegetal

Debido a la falta de información en cuanto a volúmenes producidos en el área, no se ha podido calcular las jornadas-hombre empleadas en la producción vegetal, ni la generalización bruta comercializada.

4.1.2 Producción Pecuaria

4.1.2.1 Recursos Forrajeros

El 85% de la superficie total de pasto en el área del Proyecto está ocupada por gramíneas locales de poco rendimiento, y el 15% restante con pastos de mejor calidad, pero con fines de "pruebas". La mayoría de los productores del área han llevado a cabo "ensayos" para introducir pastos mejorados; pero todos coinciden en que debido a la alta precipitación del área no han resistido los rigores del clima. Los pastos de mejor rendimiento en el área son: gramalota (**Axonofus** spp.), Calingueira (**Melinus minutiflora**), Alcanforina (**Cinnamonum camphora**) y cebollana (**Cydista aeguinoctialis**).

El manejo de estos pastos se efectúa mediante pastoreo extensivo y sin práctica de control de malezas ni fertilización. La carga animal por hectárea se estima, para áreas similares, en 0.7 UG (1), observándose en las áreas más escarpadas una marcada tendencia a la erosión, que se manifiesta con toda su agudeza en el área de La Mina, donde la deforestación de colinas con pendientes mayores de 45° ha causado desprendimientos de serias consecuencias.

Los "ensayos" realizados por los propios productores para la incorporación de otros géneros y especies incluyen: pasto estrella (**Cynodon plectostachyus**), hierba alemana(**Eichonochloa polystachya**), kikuyo (**Pennisetum clandestinum**) y "jujuca".

---

(1) U.G.; Unidades Ganaderas: unidadesde animales incluidos, todas las edades que puede sostener una hectárea de pastos durante un año sin deterioro en la condición del animal.

4.1.2.2 Existencia y Composición del Hato

De acuerdo con los resultados de la Encuesta Socio-Económica Especial, realizada durante los meses de julio y agosto de 1976, el hato bovino del área del Proyecto está compuesto por 1,033 cabezas. El 46% de la existencia son hembras y el 54% son machos. No se midió la composición por edades ni destino de los animales. Por su alta precipatación, el Area del Proyecto pareció ser la respuesta a la falta de agua durante los meses secos en otras zonas cercanas, y han sido estas características las que han impulsado a los productores a ocupar el Area del Proyecto y dedicarse a la ceba de ganado fundamentalmente.

4.1.2.3 Mano de obra en la producción Pecuaria

La ausencia de información no nos ha permitido calcular los jornales-hombre, ni la generación bruta comercializada. Sin embargo, es importante anotar que la generalidad de los productores emplean cuadrillas bajo contrato para la limpieza y reparación, en general nunca involucrándose el propio productor en estas actividades.

4.2 Características de la Vivienda

La mayoría de las viviendas existentes en el área están construidas con las paredes de madera, techo de zinc y piso de madera y tierra.

Existen 71 unidades de vivienda en el área, con un total calculado en 1,914.87 m^2. de construcción. Del total de viviendas, el 66% tiene piso de tierra, y el 33.8% piso de madera aserrada de la región.

Setenta (70) viviendas poseen techo de zinc, y sólo una tiene techo de penca. El 59% tienen pared de madera aserrada, 17% de zinc, 20% de madera redonda y 4% no tienen pared.

4.3 Infraestructura y Servicios en el Area del Proyecto

4.3.1 Caminos Existentes

El área del Proyecto, en la actualidad, está conectada con el resto de la provincia esencialmente por dos caminos de herradura. El de mayor volumen de tránsito es el que va desde Los Planes-La Mina-Río Hornito hasta la confluencia con el Río Chiriquí, utilizado por los moradores residentes en el área del Río Hornito y por ganaderos que se dedican a la ceba.

El otro camino principal une al Campamento del IRHE (Sitio de Presa) con las comunidades de Fortuna y Soledad.

La situación del acceso está siendo resuelta a medida que avanzan las carreteras (Gualaca-Hornito), que sigue aproximadamente el actual camino de herradura, facilitará el asentamiento de productores provenientes de otras zonas y de las zonas adyacentes al Area de Protección en el área de interés para el Proyecto Fortuna, de no tomarse las medidas adecuadas con suficiente anticipación.

La carretera que une el complejo hidroeléctrico de Estrella-Los Valles y Quebrada Mariposa facilitará el acceso del Area de Protección por el Oeste. Además, con la construcción de la carretera transístmica Chiriquí-Bocas del Toro, de seguir el actual trazado de la "Trocha 3 de Noviembre", facilitará el acceso al área; pero permitirá, así mismo, la invasión del Area de Protección del Proyecto Hidroeléctrico de Fortuna.

4.4. Servicios de Agua Potable

En el Area de Protección sólo existe una comunidad con servicios de agua potable: La Mina, administrada por el Comité de Salud y el Ministerio de Salud.

4.5 Servicio Crediticio

Dos entidades bancarias estatales tienen operaciones en el área: el Banco de Desarrollo Agropecuario y el Banco Nacional de Panamá. Además, operan bancos privados.

La agencia del BDA está localizada en Gualaca, la cual ha mantenido transacciones corrientes con los moradores de áreas aledañas al Area del Proyecto y productores del Area del Proyecto, en diversos rubros de financiamiento: en su orden de importancia en cuanto al volumen de transacciones; zonas que por su potencial ofrecen cierto atractivo a los productores del área y que no han sido explotados por falta de financiamiento de la banca estatal y privada de la provincia; sin embargo, se prevee que en los próximos años, al resolverse el problema del acceso a la zona de reserva, los riesgos de la inversión disminuyan y los bancos comiencen a otorgar préstamos para la apertura de nuevas explotaciones ganaderas y agrícolas en la zona.

4.6 Capacitación y Asistencia Técnica

Dentro del área, especialmente La Mina y los poblados adyacentes al Area de Protección, se encuentran trabajando las instituciones públicas, y se nota muy poca actividad de las privadas, ya que se hacen más que todo a nivel personal y no comunal.

4.6.1 Ministerio de Salud

El Ministerio de Salud está estableciendo acueductos rurales y huertos comunitarios. Tiene asignado un Ing. Agrónomo para la asistencia a los comités de salud. Hay visitas periódicas de médicos y odontólogos.

4.6.2 Ministerio de Desarrollo Agropecuario

El MIDA, a través del RENARE, mantiene dos inspectores forestales, los cuales son financiados por el IRHE, y se ha iniciado la formulación de un plan cafetalero en la zona de La Mina, Lavadero, Chiriquicito y Las Marías.

4.6.3 El Ministerio de Educación

Mantiene escuelas en La Mina y Fortuna, las dos comunidades más cercanas al Area de Protección. Ya se ha iniciado la alfabetización de adultos.

4.6.4 Estructura Institucional: Gubernamental y Privada

La acción de las entidades estatales en el área se ha incrementado en los últimos años. IRHE, Ministerio de Salud, Ministerio de Educación, y últimamente el MIDA con la formulación del plan cafetalero para el área de La Mina.

4.6.5 Instituciones del Gobierno Local

Existen tres juntas locales organizadas en las zonas aledañas al Area del Proyecto: La Mina, Chiriquicito y Fortuna. Para los fines del programa de reubicación y Protección de la Zona, Las Juntas Comunales y locales quedan facultadas por ley para participar activa y directamente en todo programa(1)

4.7 Organizaciones Existentes en el Area

4.7.1 Las Juntas Locales

Existen en la comunidad de La Mina, Chiriquicito, Soledad, Fortuna y Paja de Sombrero.

4.7.2 Comités de Salud

Existen en La Mina y Fortuna, con el fin de proveerse de agua potable a través de acueductos rurales y la formación de huertos comunales.

4.7.3 Movimiento Familiar Cristiano

La Iglesia ha emprendido la formación de agrupaciones con el fin de vincular la familia a las actividades de la Iglesia.

---

(1) Ley No. 105. El Consejo Nacional de Legislación, Capítulo 1.

4.8 Liderazgo Formal e Informal

4.8.1 Liderazgo Formal

Es la influencia que se deriva de los derecbos asociados a un cargo, ejemplo: el liderazgo de los Representantes de Corregimiento, corregidores, regidores y maestros, quienes bajo ciertas circunstancias tienen derecho y autoridad para influir en las acciones de otras personas. Este tipo de liderazgo se encuentra en el área y está muy aferrada a las actuaciones de la población.

4.8.2 Liderazgo Informal

Existen líderes informales que lo son por las siguientes características:

a) Por su poder adquisitivo (fluidez económica)
b) Por su edad
c) Por su capacidad de trabajo
d) Por el parentesco
e) Por su nivel cultural

Para los fines del programa de reubicación y/o indemnización es importante contar con ambos tipos de líderes.

4.9 Actitud de los Moradores Frente al Programa

El reconocimiento de campo y las entrevistas realizadas a 119 productores señaló que existe un reconocimiento y clara conciencia de la necesidad del proyecto hidroeléctrico. Posteriormente indicaron una actitud positiva ante el programa de reubicación y/o indemnización. La mayoría de los productores han escogido la altertiva indemnización, lo que hace preveer que si se pone en práctica, la reubicación sería en escala muy pequeña.

Sección 5

5.0 EFECTOS EN LAS COMUNIDADES HUMANAS Y SUS RECURSOS

5.1 Núcleos de Población

5.1.1 Area de Embalse

La investigación llevada a cabo determinó que existen 18 productores con interés en el área, de los cuales tres familias (15 personas) residen permanentemente y necesitarán ser reubicadas, mientras que 15 productores sólo necesitarán indemnización por poseer tierras fuera del Area de Protección.

5.1.2 Area de Protección

Existen 94 productores con interés en el área, (431 personas), de los cuales los 27 residentes (133 personas) necesitarán ser reubicados, mientras que los 67 restantes sólo necesitan ser indemnizados.

5.1.3 Areas de Estructuras Principales

Dependiendo de la superficie que se requiera para las estructuras y zonas de seguridad, se necesitará indemnizar a siete productores con una población afectada y considerada potencial de 35 personas. Se necesitaría reubicar parcialmente a tres productores del área de la Quebrada Barrigón, y una población de siete personas.

En la Sección 6, correspondiente a alternativas, se indican los criterios que se deben seguir cuando se lleve a cabo el "desalojo" del área mediante la aplicación de cualquiera de las alternativas presentadas.

El total de productores y la población calculada sujeta a reubicación representa el 28% y el 29% del total respectivamente. El número de productores por indemnizar representa el 72% del total.

Se consideran productores sujetos a reubicación sólo los residentes permanentes en el área de interés del proyecto; representan 33 productores, 28% del total de productores, y 155 personas. Sujetos a indemnización se considera el 72%, o sea 86 productores.

Sección 6

6.0 CRITERIOS, ENFOQUES Y ALTERNATIVAS DEL PROGRAMA

En el presente informe se han contemplado dos alternativas básicas que deben conducir al "desalojo" del área: Indemnización y Reubicación de la Población. También se incluye una alternativa para la relocalización de la población residente en el área en zonas adyacentes al Area de Protección.

6.1 Criterios de Indemnización

6.1.1 Tierras Privadas (Con título de propiedad)

Para la indemnización de estas tierras se incluye tanto el valor de las mejoras como el valor de la tierra, según la clase de suelo y la tasa catastral.

6.1.2 Tierras con Derecho Posesorio

Puesto que este concepto legal es muy firme en Panamá, esto signfica que habrá que dar indemnización por todas las mejoras hechas a los predios durante el plazo de ocupación de los mismos.

6.2 Criterios de Reubicación

Se consideran dos maneras de abordar el problema:

6.2.1 Enfoque Socio-Cultural

Este enfoque está en función de la orientación y necesidades socio-culturales de la población afectada.

Los productores residentes en el área llegaron a ésta para salir de la situación de campesinos sin tierra, o buscando tierras para establecer su hogar, producto de la reciente emancipación de sus familiares. Cuentan con un esquema de relación firmemente indi-

vidualista y ávido de tierras, particularmente los dedicados a la ganadería, los cuales necesitan grandes extensiones de pastos. Los productores dedicados al cultivo del café y hortalizas se considera que lo hacen como una actividad transitoria, pues se ha demostrado que una vez establecido el cafetal o bajado el rendimiento de las hortalizas, emprenden la siembra de pastos.

En un programa de reubicación es importante que se sigan una serie de normas y criterios que permitan garantizar con eficiencia que las nuevas unidades de explotación respondan a las soluciones de los problemas socio-económicos de los afectados.

Para planificar este tipo de acción es necesario tomar en cuenta algunos criterios básicos que nos permitan poner en práctica los regímenes de producción agrícola que mejor se adapten a las posibilidades naturales y económicas de la zona y los recursos humanos existentes.

Criterios tecnológicos

La tecnología que se provea debe estar al alcance de los medios económicos y de las prácticas de los afectados, sin pretender dar un salto, y sin previa experimentación del paso de una explotación agrícola primitiva a una altamente tecnificada.

La aplicación inmediata de lo útlimo podría hacer más dificultoso el proceso de reubicación agrícola de los grupos afectados.

Criterios de infraestructura

1. **Infraestructura económica**

Se refiere a la construcción de vías de comunicación, obras de riego y drenaje, desmonte de áreas vírgenes, etc.

2. **Infraestructura social**

Aunque la localización de los colonos de infraestructura social debe contemplarse en cualquier planificación física, su construcción debe efectuarse con el esfuerzo y participación personal de los interesados, pues debe basarse en las motivaciones de los campesinos.

3. **Criterios de crédito**

Conviene establecer criterios básicos que permitan una ayuda efectiva a los afectados, pero sin fomentar un paternalismo nocivo, ni adeudarlo por encima de su capacidad.

4. **Criterios sobre asistencia y organización**

Debe dársele la mayor importancia, pues en él radica principalmente la promoción del desarrollo.

La presencia y trabajo de los agentes de cambio, promotores, etc. es muy importante y debe tener prioridad sobre otros aspectos, debido a que de ellos dependerá la motivación y organización de los productores para fines económicos, sociales y culturales.

La entidad, institución o personas que tengan a su cargo el cumplimiento del plan operativo de desalojo, deben operar sobre objetivos concretos que promuevan y concreten la movilización, aseguren el traslado tanto de la población como de sus pertenencias a los sitios de reubicación según alternativas y al menor costo social, y tomar las medidas correctivas y de prevención tanto para la población como para los animales.

La metodología que se adopte debe incluir los siguientes criterios básicos:

1. **Areas prioritarias para la movilización**

1.1 Productores afectados en las cercanías del sitio de presa.

1.2 Productores afectados por el Vaso del embalse.

1.3 Productores afectados en áreas de interés especial (Río Hornito).

1.4 Productores afectados en el área de reserva.

1.5 Productores afectados por condiciones económicas.

2. **Sectorización**

Para la organización del traslado físico de los productores se debe sectorizar la región, de acuerdo con los criterios enunciados.

Deben establecerse campamentos de apoyo para los casos en que la movilización requiera más de un día, y los mismos facilitarán:

a) El manejo del ganado y productos agrícolas.

b) El acarreo de pertenencias.

c) La movilización de los productores y sus familiares.

6.2.2 Desarrollo Rural Integrado o Planificación Integral

El desarrollo o planificación integral tendría que llevarse a cabo en zonas diferentes al área de protección, ya que su conservación es vital para la vida útil del Proyecto Fortuna.

De acuerdo con los dos enfoques de reubicación, se ha estimado la relocalización del 100% y del 28% de la población. El primero es un caso teórico, y se utiliza aquí sólo para fines comparativos. El segundo (28%) se refiere a la población residente en el área.

CUADROS, FORMULARIOS, MAPAS Y DECRETOS

CUADRO No. 1

POBLACION TOTAL, NUMERO DE PRODUCTORES Y POBLACION RESIDENTE DEL AREA DEL PROYECTO SEGUN AREA ESPECIFICA

			Residentes Permanentes	
Area Específica	Número de productores	Población	Número de productores	Población
Embalse	18	63	3	15 (a)
AREA DE PROTECCION				
Río Hornito	33	143	3	10
La Mina	13 (b)	66	18 (c)	94
Guayabo Negro	11	55	6	29
Cerro Prieto	3	7	--	--
La Sierrita	5	24	--	--
Cerro Pata de Macho	10	27	--	--
Fortuna (b)	7	41	--	--
Bajo León El Cedro (b)	10	56	--	--
Cerro Pinola	2	12	--	--
Total Area de Protección	94	431	27	133
ESTRUCTURAS PRINCIPALES	7	35	3	7
Total	119	529	33	155

(a) Se incluye a 6 estudiantes que residen temporalmente en el verano.

(b) Solo se incluye a aquellos productores con explotaciones en el área de reserva.

(c) Incluye a cinco (5) productores fuera del área de reserva, pero requiere reubicación.

CUADRO No. 2

USO ACTUAL DE LA TIERRA EN EL AREA DEL PROYECTO

Aprovechamiento	Hectareaje	Porcentaje
Cultivos temporales	66.5	1
Cultivos permanentes	224.75	4
Pastos	2,256.25	40
Rastrojos	807.0	14
Bosques	2,341.75	41
TOTAL	5,696.25	100%

CUADRO No. 3

EXISTENCIA DE PASTOS EN EL AREA DEL PROYECTO

Tipo de Pastos	Hectareaje	Porcentaje
Gramalota (*Axonofus* Spp.)	1,924.3	85.29
Cebollana (*Cydista aeguinoctialis*)	147.1	6.52
Alcanforina (*Cinnamonum camphora*)	130.85	5.80
Faragua	28.0	1.24
Estrella Africana (*Cynodon plectostachys*)	12.1	0.54
Calingueira (*Melinis minutiflora*)	7.0	0.31
Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*)	3.9	0.17
Jujuca	3.0	0.13
TOTAL	2,256.25	100.00

FUENTE: Laboratorio Conmemorativo Gorgas, Encuesta Socio-Económica Especial. Julio de 1976.

CUADRO No. 4

USO DE LA TIERRA SEGUN AREA ESPECIFICA EN Has.

Area	Superficie Total	Cultivos Temporales	Cultivos Permanentes	Pastos	Rastrojo	Bosques
Embalse	2,662.4	10.5	15.0	911.0	224.0	1,501.9
Area de protección	2,879.85	53.0	200.75	1,221.25	581.0	823.85
Estructuras Principales						
Casa de Máquinas	50.0	---	---	50.0	----	----
Cámara de Compresión	24.0	3.0	5.0	16.0	----	----
Túnel de Acceso a Casa de Máquinas	25.0	----	----	25.0	----	----
Portal de Salida	55.0	---	4.0	33.0	2.0	16.0
Total de estructuras principales.	154.0	3.0	9.0	124.0	2.0	16.0
TOTAL	5,696.25	66.5	224.75	2,256.25	807.0	2,341.75

FUENTE: Laboratorio Conmemorativo Gorgas. Encuesta Socio-Económica Especial. Julio 1976.

CUADRO No. 5

NUMERO DE ENTREVISTAS, NUMERO DE PARCELAS Y
SUPERFICIE INVESTIGADA POR AREAS ESPECIFICAS

Area Específica	Número de Entrevistas	Número de parcelas	Superficie Investigada
Area de Embalse	18	27	2,662.4
Area de Protección	94	143	2,879.85
ESTRUCTURAS PRINCIPALES			
- Casa de Máquinas	1	1	50.0
- Cámara de Compensación	2	3	24.0
- Túnel de Acceso	1	1	25.0
- Portal de Salida	3	4	55.0
Total de estructuras principales	7	9	154
TOTAL	119*	179*	5,696.25

(*) El número de entrevistas difiere del número de parcelas porque un solo productor puede tener una o más parcelas dispersas en el área

CUADRO No. 6

TAMAÑO Y TENENCIA DE LAS PARCELAS DEDICADAS
A LA GANADERIA EN EL AREA DEL PROYECTO

TAMAÑO (En Hectáreas)	TOTAL		TENENCIA			
			CON TITULO		SIN TITULO	
	N° Parcelas	Superficie	N° Parcelas	Superficie	N° Parcelas	Superficie
De 0.5 a 0.9	2	1.0	---	---	2	----
1.0 - 1.9	6	6.0	1	1.0	5	5.0
2.0 - 5.9	23	73.0	1	2.0	22	71.0
6.0 - 9.9	9	67.0	-	---	9	67.0
10.0 -19.9	19	239.0	-	---	19	239.0
20.0 -49.9	12	342.0	-	---	12	342.0
50.0 -99.9	10	583.25	-	---	10	583.25
100.0-199.9	4	520.0	1	150.0	3	370.0
200.0-499.9	1	425.0	1	425.0	-	---
TOTAL	86	2256.25	4	578.0	82	1677.25

FUENTE: Laboratorio Conmemorativo Gorgas, Encuesta Socio-Económica Especial, Julio de 1976.

CUADRO No. 7

CARACTERISTICAS MAS IMPORTANTES DEL AREA DEL PROYECTO FORTUNA, SEGUN AREAS ESPECIFICAS, POBLACION Y APROVECHAMIENTO DE LA TIERRA
(RESUMEN)

Area	No. de productores	Población	No. de parcelas	Superficie			Aprovechamiento de la tierra					Existencia de animales		
				Total	Con título	Sin título	Temporal	Permanente	Pastos	Rastrojos	Bosques	Vacuno	Porcino	Caballar
TOTAL DEL PROYECTO	119	529	179	5,896.25	1,773.0	3,923.25	58.5	224.75	2,256.25	807.0	2,341.75	1,033	36	81
Area de Protección	112	494	170	5,542.25	1,773.0	3,769.25	63.5	215.75	2,132.25	805.0	2,325.75	971	31	67
Sitio de Presa	8	41	11	326.4	105.4	221.0	10.0	9.0	72.0	50.0	185.4	50	0	0
Embalse	10	22	16	2,336.0	1,500.0	836.0	0.5	6.0	839.0	174.0	1,316.5	427	1	2
Río Hornito	33	143	61	1,260.5	101.5	1.159.0	15.25	50.0	494.0	310.0	391.25	168	3	20
La Mina	13	66	21	211.5	0	211.5	12.75	56.5	81.75	40.5	40.0	28	8	5
Guayabo Negro	11	65	15	345.25	0	345.25	8.0	42.25	118.5	43.0	133.5	39	5	18
Cerro Prieto	3	7	2	100.0	0	100.0	0	1.0	65.0	12.0	22.0	15	0	4
La Sierrita	5	24	6	143.0	13.0	130.0	4.0	2.0	84.0	32.0	21.0	39	5	6
Cerro Pata de Macho	10	27	14	443.1	53.1	390.0	0	0	310.0	61.0	72.1	126	0	0
Fortuna	7	41	9	74.5	0	74.5	6.0	21.0	14.0	23.5	10.0	3	0	4
Bajo León - El Cedro	10	56	14	112.0	0	112.0	7.0	19.0	24.0	35.0	27.0	16	9	5
Cerro Pinola	2	12	3	190.0	0	190.0	0	9.0	50.0	24.0	107.0	60	0	3
Estructuras	7	35	9	154.0	0	154.0	3.0	9.0	124.0	2.0	16.0	62	5	14
Cámara de Compensación	2	8	3	24.0	0	24.0	3.0	5.0	16.0	0	0	0	0	0
Túnel de Acceso Casa de Máq.	1	9	1	25.0	0	25.0	0	0	25.0	0	0	30	0	0
Casa de Máquinas	1	11	1	50.0	0	50.0	0	0	50.0	0	0	0	0	0
Quebrada Barrigón	3	7	4	55.0	0	55.0	0	4.0	33.0	2.0	16.0	32	5	14

Fuente: Encuesta Socio-económica - Julio. 1976

CUADRO No. 8

POBLACION TOTAL Y POR AREA ESPECIFICA DEL
PROYECTO HIDROELECTRICO DE FORTUNA

Area Específica	Número de Productores	Población	RESIDENTES Número de Productores	RESIDENTES Población
Embalse	18	63	3	15
Protección	94	421	27	133
Estructuras Principales				
- Casa de Máquinas	1	11	-	-
- Cámara de Compensación	2	8	-	-
- Túnel de acceso a Casa de Máquinas	1	9	-	-
- Portal de Salida	3	7	3	7
Total de estructuras Principales	7	35	3	7
TOTAL	119	519	33	155

FUENTE: Laboratorio Conmemorativo Gorgas. Encuesta Socio-Económica Especial, julio 1976.

CUADRO No. 9

TENENCIA DE LA TIERRA EN EL AREA DEL PROYECTO SEGUN AREA ESPECIFICA

Area Específica	Número Productores	Número Parcelas	SUPERFICIE Y TENENCIA Total	Con título	Sin título
Embalse	18	27	2,662.4	1,605.4	1,057
Protección	94	143	2,879.85	167.6	2,712.25
Estructuras principales					
- Casa de Máquinas	1	1	50	----	50
- Cámara de Compensación	2	3	24	----	24
- Túnel de Acceso (C.M.)	1	1	25	----	25
- Portal de Salida	3	4	55	----	55
Total de estructuras principales	7	9	154	-----	154
TOTAL	119	179	5,696.25	1,773	3,923.25

CUADRO No. 10

SUPERFICIE DE LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS
SEGUN TAMAÑO, EN EL AREA DEL PROYECTO

TAMAÑO (Has.)	EXPLOTACIONES	HECTAREAS
TOTAL	179	5,696.25
MENOS DE 0.5	-	
0.5 - 0.9	1	0.5
1.0 - 1.9	7	8.75
2.0 - 2.9	21	42.5
3.0 - 3.9	18	62.0
4.0 - 4.9	9	42.0
5.0 - 9.9	23	156.0
10.0 - 19.9	20	257.0
20.0 - 49.9	37	950.0
50.0 - 99.9	24	1,404.5
100.0 - 199.9	9	465.0
200.0 - 499.9	8	808.0
500.0 - 599	-	-
600.0 - 699.9	1	600.0
700.0 - 999.9	1	900.0
1000.0 y mas	-	-

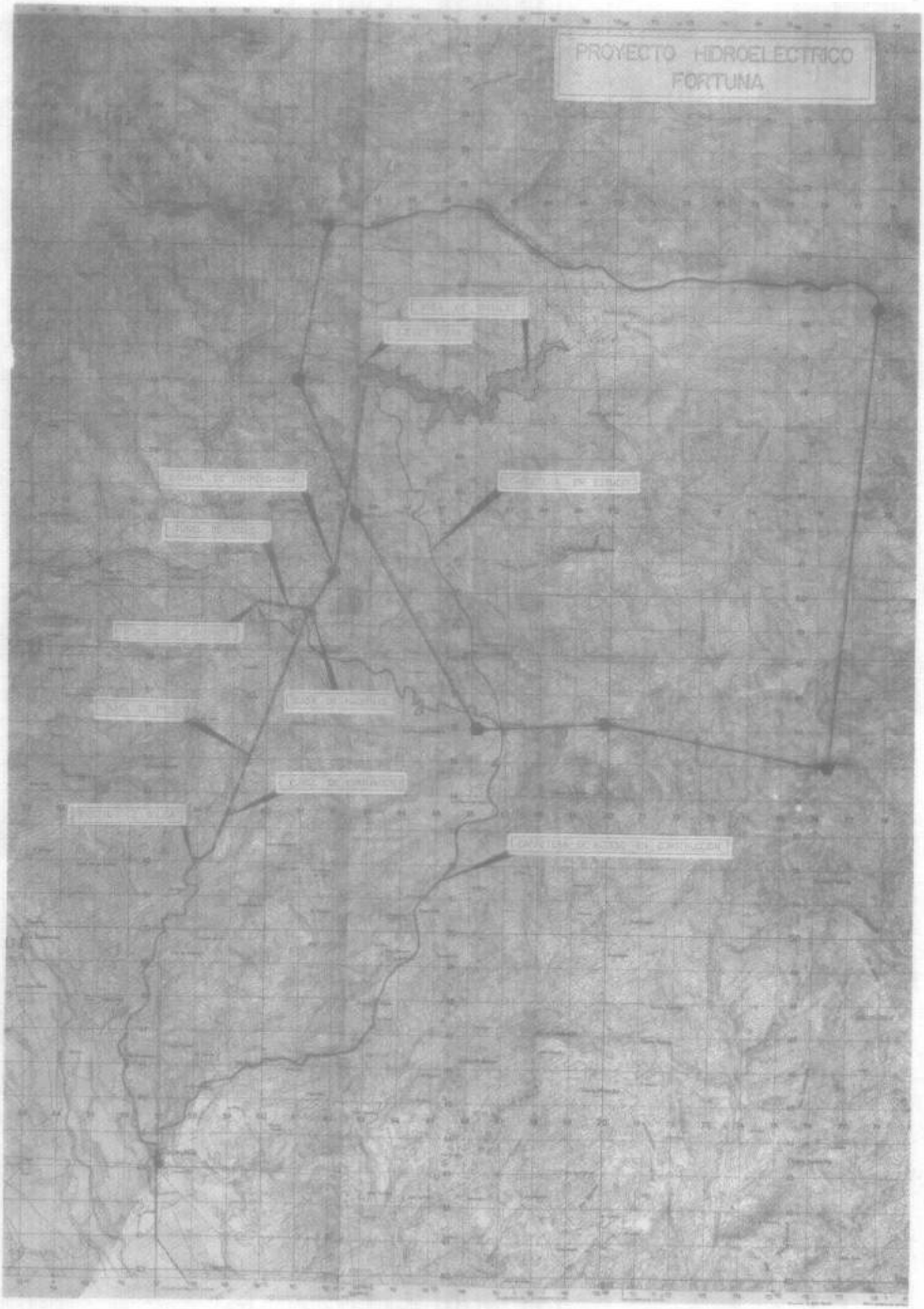
FUENTE: Lab. Com. Gorgas. Encuesta Socio Económica Especial - Julio de 1976

CUADRO No. 11

POBLACION TOTAL DEL AREA DEL PROYECTO, NUMERO DE PRODUCTORES Y POBLACION RESIDENTE.-

AREA ESPECIFICA	TOTAL DE PRODUCTORES	POBLACION TOTAL	RESIDENTES PERMANENTES: NUMERO DE PRODUCTORES	RESIDENTES PERMANENTES: POBLACION	RESIDENTES PERMANENTES: % PRODUCTORES	RESIDENTES PERMANENTES: % POBLACION
TOTAL	119	529	33	155	28%	29%
Sitio de Presa	8	41	—	—	—	—
Embalse	10	22	3	15		
Area de Protección	94	431	27	133	29%	31%
Río Hornitos	33	143	3	10	—	—
La Mina*	13	66	18	94	—	—
Guayabo Negro	11	55	6	29	—	—
Cerro Prieto	3	7	—	—	—	—
La Cierrita	5	24	—	—	—	—
Cerro Pata de Macho	10	27	—	—	—	—
Fortuna*	7	41	—	—	—	—
Bajo León - El Cedro*	10	56				
Cerro Pinola	2	12	—	—	—	
Estructuras Principales	7	35	3	7	43%	20%
1.- Casa de Máquinas	1	11	-	-	-	-
2.- Cámara de Compensación	2	8	-	-	-	-
3.- Tunel de acceso	1	9	-	-	-	-
4.- Portal de salida	3	7	3	7		

* Sólo aquellos que tienen parcelas en el área de reserva



DICTANSE MEDIDAS SOBRE EL PROYECTO HIDROELECTRICO FORTUNA
LEY No. 18
(de 9 de Junio de 1976)

Por la cual se dictan medidas sobre el Proyecto Hidroeléctrico Fortuna.

EL CONSEJO NACIONAL DE LEGISLACION
DECRETA:

ARTICULO PRIMERO: Declárase de interés social urgente, la construcción, protección y funcionamiento del Proyecto Hidroeléctrico Fortuna, así como el uso adecuado de las tierras que afectan dicho proyecto, las cuales se encuentran delimitadas dentro de una zona cuya descripción es la siguiente:

"Partiendo de un punto en la cordillera central entre las Provincias de Chiriquí y Bocas del Toro denominado Cerro Guayabo que denominamos punto "A", el cual tiene coordenadas referidas a la cuadrícula Universal Transversa Mercator, Gatun horizontal N.A. de 1927, norte 970,600 m. y Este 361,500 m. elevación de 2,088 mts., se sigue luego con un rumbo aproximado S 10°27'38" W por una distancia 4,627 metros hasta llegar al punto "b" en el Cerro Fortuna, cuya elevación es de 1,500 m. y coordenadas U.T.M., son norte 965,050 m. y Este 360,660 m. De este punto "B" con rumbo aproximado S 24°48'00" E y una distancia de 4,287 metros, se sigue hasta llegar al punto "C" situado en el Cerro Prieto con elevación de 1,709 m. y cuyas coordenadas U.T.M. son norte 962,158 mts. y Este 362,458 metros. (Punto de Triangulación establecido por el Instituto Cartográfico Nacional Tommy Guardia). De este punto "C", con rumbo S 30°32'21" E y una distancia 7,266 se sigue hasta llegar al punto "D", un cerro sin denominación

específica con elevación aproximada de 1,220 m. y cuyas coordenadas U.T.M. aproximadas son 955,900 y Este 366,150 m. De este punto "D" con rumbo No. 86°18'00" E y una distancia de 3,718 metros, se sigue hasta llegar al punto "E" situado en el Cerro "Hornito" con coordenadas aproximadas N 956,140 y 369,860 E. De este punto "E" con rumbo S 79°21'13" E y a una distancia de 6,604 m a un punto "F" situado en el Cerro Chorcha con elevación de 2,213 y cuyas coordenadas U.T.M. son norte 994,920 m. y Este 376,350 m. De este punto "F" con rumbo No. 5°28'00" E y una distancia de 13,541.6 se sigue hasta llegar al punto "G" situado en la Divisoria de aguas que sirve de límite entre las provincias de Chiriquí y Bocas del Toro con elevación de 1,514 metros y cuyas coordenadas U.T.M. son norte 968,400 m. y este 377,640 m.

De aquí se sigue luego hacia el oeste por toda la divisoria de aguas hasta llegar al punto "A" que sirvió de partida.

ARTICULO SEGUNDO: Decláranse inadjudicables las tierras nacionales comprendidas dentro del área descrita en el artículo primero de esta ley. Las solicitudes de adjudicación de tierras que estén en trámites en el Ministerio de Desarrollo Agropecuario que afecten dichas tierras serán suspendidas y archivadas.

ARTICULO TERCERO: El Ministerio de Desarrollo Agropecuario (M.I.D.A.) y el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (I.R.H.E.) conjuntamente, a través de sus organismos especializados, tendrán facultad para demarcar zonas de Régimen Especial de Aprovechamiento, establecer medidas para la protección de cuencas hidrográficas, promover la preparación y proyectos de utilización de aguas, para fines domésticos y de salud pública, agropecuarios, industriales, recreativos y para la conservación del medio ambiente.

ARTICULO CUARTO: Esta ley entrará a regir a partir de su aprobación.

COMUNIQUESE Y PUBLIQUESE

Dada en la ciudad de Panamá, a los 9 días del mes de Abril de mil novecientos setenta y seis.

DEMETRIO B. LAKAS
Presidente de la República

GERARDO GONZALEZ V.
Vice-Presidente de la República

DARIO GONZALEZ PITTY
Presidente de la Asamblea Nacional
de Representantes de Corregimientos

APENDICE No. 6

EPIDEMIOLOGIA

Carl M. Johnson, Médico
Gustavo Justines, Virólogo
Rolando Sáenz, Médico
Manuel Antonio Vásquez, Médico

TABLA DE CONTENIDO

SECCION A

Resultados de las Pruebas Virológicas

SECCION B

Formularios para la Detección de Enfermedades Virales

:

SECCION A

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS VIROLOGICAS

TABLA DE CONTENIDO

Cuadro No. 1	Presencia de Anticuerpos Neutralizantes en Sueros Humanos de Fortuna en Razón de la Edad (Area de Presa)
	Presencia de Anticuerpos Neutralizantes en Sueros Humanos de Fortuna en Razón de la Edad (Area de Embalse)
Cuadro No. 2	Presencia de Anticuerpos Neutralizantes en Sueros de Animales de Fortuna
Cuadro No. 3	Pruebas para Aislamiento de Virus de Artrópodos Colectados en Fortuna
Cuadro No. 4	Pruebas para Aislamiento de Virus de Organos de Animales Capturados en Fortuna

CUADRO No. 1

Presencia de Anticuerpos Neutralizantes en Sueros Humanos de Fortuna en Razón de la Edad (Area de la Presa)

Suero	Total	Indiana	New Jersey	P. Toro	SLE[1]	VEE[2]	EEE[3]
Menores de 20 años	45	4*(9)+	13(29)	3(6)	0	0	0
Mayores de 20 años	115	35(30)	70(61)	12(10)	4(3)	4(3)	0
Totales	160	39(24)	85(52)	15(9)	4(3)	4(3)	0

Presencia de Anticuerpos Neutralizantes en Sueros Humanos de Fortuna en Razón de la Edad (Area de Embalse)

Suero	Total	Indiana	New Jersey	P. Toro	SLE[1]	VEE[2]	EEE[3]	Chagres
Menores de 20 años	8	3*(38)+	3(38)	4(50)	0	0	0	0
Mayores de 20 años	11	10(91)	9(82)	4(36)	1(9)	0	0	0
Totales	19	13(68)	12(63)	8(42)	1(5)	0	0	0

* Número de sueros positivos

\+ Porcentaje de sueros positivos

(1) Encefalitis de San Luis (2) Encefalitis Equina Venezolana (3) Encefalitis Equina del Este

CUADRO No. 2

Presencia de Anticuerpos Neutralizantes en Sueros de Animales de Fortuna

Especies de animales	Total	Virus					
		Indiana	New Jersey	P. Toro	SLE(1)	VEE(2)	EEE(3)
Roedores	73	3*(4)†	8(10)	1	2(3)	0	0
Murciélagos	82	0	5(6)	1	3(4)	0	0
Aves	115	4 (3)	2	2	2	2	2
Marsupiales	24	0	0	1	0	0	0
Edentados	3	0	0	0	0	0	0
Carnívoros	2	0	0	0	0	0	0
Lagartijas	1	0	0	0	0	0	0
	300	7 (2)	15 (5)	5(2)	7(2)	2	2

* Número de sueros positivos

† Porcentaje de positivos

(1) Encefalitis de San Luis (2) Encefalitis Equina Venezolana (3) Encefalitis Equina del Este

CUADRO No. 3

PRUEBAS PARA AISLAMIENTO DE VIRUS DE ARTROPODOS
COLECTADOS EN FORTUNA

Artrópodos	Número de grupos	Artrópodos por grupo	Positivo para virus
Culicoides sp.	37	1,144	0
Phlebotomus sp.	5	54	0
Wyeomyia sp.	45	1,990	0
Aedes sp.	51	288	0
Anopheles sp.	13	80	0
Culex sp.	5	15	0
Simulium sp.	4	21	0
Total	160	3,592	0

CUADRO No. 4

PRUEBAS PARA AISLAMIENTO DE VIRUS DE ORGANOS DE ANIMALES SALVAJES COLECTADOS EN FORTUNA

Especie de animal	Número de pruebas	Positivo para virus
Oryzomys sp.	29	0
Peromyscus sp.	18	0
Sciurus sp.	5	0
Marmosa sp.	4	0
Heteromys sp.	2	0
Philander sp.	1	0
Mustela sp.	1	0
Dasyprocta sp.	1	0
Myadestes melanops	1	0
Total	62	0

SECCION B

FORMULARIOS PARA LA DETECCION DE ENFERMEDADES VIRALES

SECCION DE VIROLOGIA DEL LABORATORIO CONMEMORATIVO GORGAS

Instrucciones para el diagnóstico virológico

1. Se ponen a la disposición del cuerpo médico las siguientes facilidades diagnósticas en el campo de las enfermedades virales:

a) Aislamiento e identificación de los siguientes virus: influenza, polio, de inclusión citomegálica, fiebre amarilla, encefalitis equina del Este, encefalitis de San Louis y encefalitis equina de Venezuela.

b) Estudios serológicos para documentar las siguientes enfermedades virales: panencefalitis subaguda, dengue, encefalitis de San Louis, encefalitis equina del Este y encefalitis equina de Venezuela.

2. Para obtener estos estudios, el médico debe llenar uno de los formularios que han sido diseñados para tal fin y debe adjuntar el espécimen clínico para el estudio virológico.

Es fundamental para el diagnóstico virológico que siempre se envíe sangre en la fase aguda de la enfermedad y 3 semanas después se envíe otra muestra de sangre en la fase de convalescencia.

Los especímenes clínicos deben recogerse al comienzo de la enfermedad a fin de aumentar las posibilidades de aislamiento. La mayoría de los procesos virales ofrecen una mayor positividad durante los pródromos y el primer día de enfermedad.

3. El Laboratorio Gorgas proveerá para la recolección del espécimen hisopos y 2 tubos estériles con medios de preservación adecuados. En uno de los tubos se colocará el hisopo (rectal o faríngeo) o L.C.R. y en el otro 10cc de sangre en fase aguda.

4. El especimen una vez recogido debe enviarse de inmediato al Laboratorio Gorgas. En caso de que el espécimen haya sido obtenido en horas en que este laboratorio esté cerrado, debe guardarse en refrigeración.

5. En caso de que se requieran más aclaraciones con respecto a estos estudios virológicos, pueden llamar al Dr. Carl M. Johnson al teléfono 25-6550 Laboratorio Gorgas.

6. Indicaciones generales para hacer estudios virológicos: El tiempo y el alto costo que significa el aislamiento y la identificación de los virus exige que el médico sea muy riguroso en la selección de los pacientes a los cuales se les harán estos estudios.

Tiene poca utilidad clínica confirmar mediante cultivo el diagnóstico, por ejemplo, de un caso de sarampión o una infección respiratoria alta.

Las siguientes son algunas de las situaciones en las cuales se justificaría la realización de estudios virológicos:

A. Circunstancias donde la confirmación del diagnóstico tiene implicaciones epidemiológicas. Ej: detección del virus influenza, virus polio y virus de la viruela.

B. Circunstancias donde se plantea la posibilidad del uso de una terapia antiviral. Ej: encefalitis por virus herpes.

C. Circunstancias en las que la documentación de un específico agente viral tiene valor pronóstico. Ej: aislamiento del virus de la rabia en la saliva, aislamiento del virus de la encefalitis equina del Este en L.C.R. implica un pronóstico más grave si el aislamiento es de un enterovirus.

SECCION DE VIROLOGIA DEL LABORATORIO CONMEMORATIVO GORGAS

Información básica que debe acompañar especímenes clínicos en casos de sospecha de infección por el virus influenza

1. Nombre del paciente:_____
Primer nombre Apellido paterno Apellido materno

2. No. expediente clínico:_____ 3. Edad_____ 4. Sexo____ 5. Ocupación_____
_____

6. Procedencia:_____
Dirección Pueblo Ciudad

7. Síntomas: Anorexia____ Náuseas_____ Vómitos_____ Dolor abdominal_____

Diarrea_____ Tos_____ Cefalea_____ Fiebre_____ Escalofríos____

____Mialgias_____ Conjuntivitis_____ Rinitis_____

Dolor Faríngeo_____ Dolor torácico_____

8. Contactos con cuadros gripales: Sí:_____ No:_____

Contacto familiar____ Específique_____

Contacto en la comunidad____ Específique_____

9. Laboratorio: G. blancos_____ Neutrófilos_____ Linfocitos_____

Cultivos faríngeos Negativos_____ Positivos_____ Hallazgos _____

Cultivos de esputos Negativos_____ Positivos_____ Hallazgos_____

10. Rx. del tórax: Negativo_____ Anormal_____ Hallazgos_____

11. Diagnósticos clínico:_____

12. Fecha de comienzo de los síntomas:_____

13. Muestras enviadas para aislamiento del virus influenza Fecha de recolección

Hisopado faríngeo _____ _____

Otros _____ _____

Suero en fase aguda _____ _____

14. Vacunaciones previas y fechas de las vacunaciones:_____
_____

15. Nombre del médico tratante y de la Institución médica responsable del paciente:_____

16. Fecha de la solicitud:_____

SECCION DE VIROLOGIA DEL LABORATORIO CONMEMORATIVO GORGAS

Información básica que debe acompañar especímenes clínicos en casos de sospecha de infección viral del S.N.C.

1. Nombre del paciente: _____
   Primer nombre Apellido paterno Apellido materno

2. No. expediente clínico: _____ 3. Edad _____ 4. Sexo _____ 5. Ocupación _____

6. Procedencia: _____
   Dirección Pueblo Ciudad

7. Síntomas: Cefaleas _____ Náuseas _____ Vómitos _____ Diarrea _____
   Fiebre _____ Escalofríos _____ Mialgias _____ Conjuntivitis _____
   Rinitis _____ Dolor faríngeo _____ Tos _____
   Coma _____ Fotofobia _____ Rigidez de nuca _____ Confusión mental _____ Somnolencia _____ Convulsiones _____
   Parálisis _____ Específique _____
   Adenopatías cervicales _____ Otras _____
   Exantema _____ Ictericia _____

8. Contactos con enfermedad similar: Sí: _____ No: _____
   Contacto familiar _____ Específique _____
   Contacto en la comunidad _____ Específique _____

9. Laboratorio: G. blancos _____ Neutrófilos _____ Linfocitos _____
   L.C.R.: Recuento de células _____ Neutrófilos _____ Linfocitos _____
   Proteínas _____ mg% Azúcar _____ mg%

10. Rx. pulmonar: Negativa _____ Anormal _____ Específique _____

11. Diagnóstico clínico: _____

12. Fecha de comienzo de los síntomas: _____

13. Muestras enviadas para estudios virológicos: Fecha de recolección

L.C.R.	_____	_____
Hisopado faríngeo	_____	_____
Hisopado rectal	_____	_____
Otros	_____	_____
Suero en fase aguda	_____	_____

14. Vacunaciones previas y fechas de las vacunaciones:_____

_____

15. Nombre del médico tratante y de la Institución médica responsable del paciente:_____

16. Fecha de la solicitud:_____

APENDICE No. 7

RECURSOS ARQUEOLOGICOS

Por
Richard Cooke, Arqueólogo

TABLA DE CONTENIDO

SECCION A

Los Recursos Arqueológicos de El Valle de La Sierpe, Provincia de Chiriquí (14 al 22 de febrero, 1976)

SECCION B

Los Recursos Arqueológicos de la Región de Hornito, Provincia de Chiriquí (20 al 27 de abril, 1976)

SECCION C
Figuras y Fotografías

SECCION A

LOS RECURSOS ARQUEOLOGICOS DE EL VALLE DE LA SIERPE, PROVINCIA DE CHIRIQUI (14 al 22 de febrero, 1976)

TABLA DE CONTENIDO

I. Introducción

II. Metodología de Campo

III. La Extensión e Intensidad del Reconocimiento

IV. La Arqueología de El Valle Superior del Río Chiriquí

I. Introducción

Desde el 14 al 22 de febrero de 1976 se llevó a cabo un reconocimiento arqueológico del área de embalse propuesta para el Proyecto Hidroeléctrico de La Fortuna, en el valle superior del Río Chiriquí, Provincia de Chiriquí, Panamá. El estudio se planificó con los siguientes preceptos en mente:

i) Identificar los depósitos arqueológicos del área y ubicarlos cultural y cronológicamente;

ii) Calcular la densidad de población precolombina y evaluar los recursos arqueológicos potenciales;

iii) Calcular los efectos sobre estos recursos de los trabajos de construcción de la represa y la inundación del embalse.

II. Metodología de campo

Existen tres problemas principales para un reconocimiento arqueológico efectuado a pie en el área de embalse, los cuales están interrelacionados: la topografía, el clima y vegetación locales y la falta de visibilidad. Más de la mitad del área seleccionada para el embalse está cubierta por selva montana tropical; mientras que las acumulaciones de material húmico y de raíces dificultan la inspección visual, la naturaleza quebrada de gran parte del terreno reconocido limita el acceso a pie, especialmente donde los senderos atraviesan barrancos rocosos. Aun cuando se encuentren varios lugares en los cuales la erosión ha expuesto el subsuelo o causado desprendimientos de tierra,la humedad constante y el pisoteo humano y de animales, acentuado por los trabajos recientes, debe haber borrado evidencias potenciales de actividades culturales pasadas. En

la parte oriental del embalse (al Este del Río Hornito, véase la fig. 1), donde existen más planicies abiertas y donde ha habido una deforestación más intensa, las lluvias e inundaciones y los efectos de la ganadería se han combinado para convertir el terreno en una maraña de baches y raíces expuestas. (En efecto, es paradójico que en las partes más abiertas del embalse las posibilidades de encontrar depósitos arqueológicos en buen estado de conservación son aún más reducidas que en la misma selva montana).

Para contrarrestar estos problemas, se hizo el esfuerzo de adaptar el método de reconocimiento al terreno y a las condiciones físicas. En primer lugar, se revisaron todas las áreas adyacentes al sitio de la represa, que habían sido sujetas recientemente a perturbaciones artificiales: pozos hechos para estudios de suelos y geología; áreas cortadas para hacer taladros; senderos abiertos para facilitar el acceso del personal y el transporte de maquinaria. Todos los cortes humanos y barrancos naturales se limpiaron con palaustres y azadones; áreas planas alrededor de las perturbaciones, se rasparon horizontalmente con azadones y después se revisaron visualmente en busca de material cultural. En algunas ocasiones se excavaron pequeños pozos de prueba, para verificar la profundidad y naturaleza de las capas edáficas.

La revisión sistemática de estas áreas modificadas reveló un solo artefacto de fabricación precolombina: un tiesto de cerámica (sitio 2, Fig. 1), al lado de un área nivelada por el I.R.H.E., para hacer un taladro (sin número). En todos los cortes y "raspados" efectuados por el arqueólogo la capa húmica era siempre de poco espesor, entre 4 y 20 cms., y las únicas posibles evidencias de actividades prehistóricas, además del tiesto, comprendieron pedazos de carbón vegetal visibles en los perfiles de un corte y pozo de prueba adyacentes al taladro mencionado arriba y al número A-3 del I.R.H.E. Es pertinente mencionar en este momento que los únicos sitios inequívocos localizados adyacentes al sitio de presa 1 y 3 en la fig.1 fueron sugeridos al autor por el Sr. Juan Landau, como probables ocupaciones precolombinas. Estos dos depósitos se encuentran a los lados de dos casas modernas, así que es verosímil que los hallazgos de sitios arqueológicos en la región siempre serán proporcionales, por lo menos en parte, a la visibilidad artificial creada por contextos domésticos actuales.

En el área oriental del embalse, al Este del Río Hornito, el Río Chiriquí tiene más meandros y se han expuesto más áreas de barrancos y desprendimientos que en el oeste. Estos se revisaron, donde fue posible, con palaustres y azadones. Algunas de las partes desmontadas por los ganaderos se inspeccionaron con cierta

intensidad. Durante las caminatas por las áreas boscosas, se siguió la técnica de raspar las partes peladas de los senderos con azadones, sin resultado alguno: los únicos dos sitios arqueológicos al Este del Río Hornito (4 y 5 en la fig. 1), fueron reportados, otra vez, por los Sres. Juan y Carlos Landau, quienes recordaron haber visto tiestos en estas localidades en años anteriores. El hecho de que Juan Landau, quien ha vivido más de veinte años al lado del Río Hornito, y quien tiene una memoria muy retentiva, hubiera indicado al arqueólogo los únicos sitios arqueológicos, a pesar de una búsqueda sistemática de los mismos, es quizás el mejor indicio de la escasez de evidencias prehistóricas y de la dificultad de ballar restos culturales en la región bajo estudio.

III. La extensión e intensidad del reconocimiento

En esta etapa se revisó menos de la mitad del área calculada para el embalse. A pesar de esto, las partes no inspeccionadas no parecieron muy prometedoras en términos de ocupación prehistórica. En primer lugar, la orilla norte del embalse, hasta la Quebrada Los Chorros, es muy precipitada: una pequeña área inmediatamente al oeste de esta quebrada, fue revisada con cautela y recordando siempre que la capa vegetal espesa limita cualquier estudio, probó ser de potencial dudoso para el asentamiento humano. Al Este de la quebrada, potreros y tramos en diferentes etapas de desmonte, no dieron luz a ningún indicio de actividades prehistóricas. Por desgracia, los terrenos del Sr. Frank Linares, que se extienden desde las quebradas de Frank y La Arena, no se pudieron inspeccionar, debido al estado caudaloso del río. Esta área parece proporcionar las mayores oportunidades para asentamientos sedentarios de cierta extensión en todo el embalse; sin embargo, el área inmediatamente frente al otro lado del río, la cual sí se revisó, es extremadamente pantanosa y quebrada y una inspección de todas las partes expuestas fue negativa. Otra vez, podemos excluir la posibilidad de que el pisoteo del ganado y desmonte hayan exagerado los problemas y borrado algunas evidencias; consideramos, sin embargo, que es razonable atribuir la falta de material prehistórico en las llanuras orientales del embalse, a factores ecológicos, más que a perturbaciones recientes: el peligro de inundaciones y el drenaje pésimo, probablemente orientaban los asentamientos más hacia las laderas del valle. El Sr. Landau no recuerda haber visto nunca señales de "huacales" (1) o basureros al Este de la Quebrada de "Frank"; repetimos que esta impresión negativa debería ser un comentario válido sobre la potencialidad arqueológica de la región en general.

(1) Cementerios precolombinos.

IV. La arqueología del valle superior del Río Chiriquí

El área del embalse no ha sido nunca sujeta a estudios arqueológicos profesionales y, aparentemente, la región ha evitado los saqueos de la "huaquería".

Al norte del poblado de Paja de Sombrero (al suroeste del embalse), Antony Ranere excavó en 1971 cinco pequeños abrigos de piedra, los cuales contuvieron depósitos culturales que datan entre 5,000 A.C. y 300 D.C. (véase la fig. 1). El material estudiado se ha dividido en dos "fases" precerámicas: la más antigua, la **Talamanca**, fechada tentativamente entre 5,000 y 3,000 A.C., parece representar un período pre-agrícola, durante el cual los ocupantes de los abrigos vivían de la cacería de animales pequeños y de la recolección de plantas silvestres; la subsiguiente **Fase Boquete**, 3,000 a 5,000 A.C., coincide con cambios de forma y función de los artefactos líticos, los cuales arguyen en favor de la adopción de la agricultura incipiente, basada en los tubérculos y árboles frutales. Sea la que fuere la cronología precisa de estos cambios de subsistencia, es verosímil que el uso de los abrigos durante esta época fuera estacional (Ranere, m.s., 1972). Es importante recalcar que hay una división ambiental pronunciada entre la parte del valle estudiada por Ranere y el área del embalse, siendo aquélla típica de la vertiente del Pacífico, con una estación seca bien definida, y ésta una extensión del régimen climático de Bocas del Toro.

En las partes altas de la cordillera chiricana, al oeste del Río Chiriquí, excavaciones dirigidas por Olga Linares sugieren que grupos humanos conocedores del cultivo de la semilla (el maíz y los frijoles), comenzaron a colonizar los valles de El Hato y Cerro Punta, alrededor de 800 A.C. (**Linares**, et. al., 1975). De este momento en adelante la expansión de agricultores a otras áreas fértiles y secas del Pacífico parece haber sido relativamente rápida. Grupos humanos aparentemente relacionados cultural y étnicamente con los de la cordillera, habían migrado a la costa de Bocas del Toro durante la primera mitad del primer milenio D.C. (**Linares**, en **prensa**, a & b). Algunos de los restos arqueológicos recogidos durante el reconocimiento del embalse pueden datar de hasta unos 300 A.C., haciendo posible la presencia humana en la región alrededor de esta fecha, aunque dudamos que ésta jamás fuese tan pronunciada como en sitios, mientras que en las áreas del embalse que no fueron revisadas, es posible que haya sitios por descubrir; sin embargo, el área revisada cuidadosamente parece representar una muestra estadística válida y si existen muchos otros depósitos, dudamos que éstos representen más que ocupaciones de tamaño reducido o duración limitada.

Sitios pre-agrícolas serían muy difíciles de encontrar en la región. Algunas áreas rocosas, que parecían tener abrigos de piedra, se investigaron, pero probaron ser poco adecuadas para la utilización humana. Olga Linares opina que a estas alturas, la escasez de proteínas siempre ponía limitaciones sobre los grupos de cazadores (Linares, et. al., 1975); el hecho de que las cascadas al suroeste del embalse aparentemente impiden la subida de muchas especies de peces, debió exagerar la falta de este grupo de nutrientes. Además, los mamíferos más comunes - el tapir (**Tapirus bairdii**), el puerco de monte (**Tayassu pecari**) y corzo (**Mazama americana**) - tienen poca resistencia contra la cacería intensiva. Aunque es probable que grupos precerámicos transeúntes entraran al valle buscando recursos estacionales o migrando hacia otras regiones, las ventajas ofrecidas por buenos abrigos de piedra en la parte más seca del mismo valle, a solamente diez kilómetros de distancia, debieron obviar la utilización constante de estas regiones tan desagradables y húmedas: las áreas de la vertiente del Pacífico que reciben las influencias directas de los vientos alisios katabáticos, y la sequía concomitante.

A. Sitios arqueológicos localizados durante el reconocimiento del embalse

Sitio I

Coordenadas aproximadas:

Serie E 762; Hoja 3742 III; 361750-E/966720-N.

Sitio I se encuentra al lado de la casa del Sr. Paulo Samudio (Fig. 4). Fue localizado hace unos años por el Sr. Landau, quien recordó haber visto tiestos precolombinos en el área. El sitio ocupa un área plana en una pequeña estribación, a unos cien metros encima del nivel del Río Chiriquí. Al noreste de la casa, donde un chancho había estado hozando, se encontraron, el 15 de febrero, varios tiestos de cerámica a flor de tierra; la extensión muy aproximada de éstos se ha dado en la fig. 4. Se abrió un pequeño pozo de prueba de unos 30 cm.^{2}, del cual se sacaron 59 tiestos de cerámica (un borde, fig. 2, e, y una base, fig. 3, d, además de 57 tiestos de cuerpo deleznables). Se regresó al sitio el 22 de febrero, cuando se abrió otro pozo de 1.50 x 1.00 ms. (fig. 5, a & b). Se hizo el esfuerzo de seguir los estratos naturales visibles, dividiéndose el depósito de poca profundidad (30-35 cms.) en tres mapas: I) 0 - 10/15 cms.: material húmico negruzco, mezclado con madera podrida y raíces; II) 10/15 - 20 cms.: arcilla húmica, de color amarillo grisáceo; III) 20 - 30% 35 cms.: arcilla anaranjada, la cual se convierte gradualmente en el horizonte 'C' del suelo (una capa

de piedras sedimentarias sueltas). Aun cuando es posible que el material cultural encontrado en el pozo abarque varios siglos, la muestra no es de calidad ni cantidad suficientes para poder discernir cambios temporales a través del depósito. El borde ilustrado en la fig. 2 m, se encontró en pedazos en las capas II y III, lo cual sugiere que la separación de estratos no es válida desde el punto de vista cronológico.

Inventario del pozo de prueba

Capa I:

5 tiestos; 4 cuerpos deleznables, con las superficies totalmente erosionadas una base (c. f. fig. 3, e).

Capa II:

11 tiestos; 9 cuerpos desmoronados y 2 bordes (fig. 2, j&m)

Capa III:

167 tiestos, casi todos con las superficies totalmente erosionadas; 12 bordes (fig. 2, a-d; g-i, k&m) y seis apéndices (fig. 3, b, c, e & i, dos ejemplos)

En adición, se rescataron de la superficie 33 tiestos de cuerpo, 2 bordes (fig. 2, e & f) y una pata modelada (fig. 3, a).

Asociaciones culturales y cronológicas:

Por desgracia, la mayor parte de los tiestos habían sido muy dañados por los efectos de la erosión. Hasta que se publique el material de Volcán y Cerro Punta, la atribución cronológica de los bordes y apéndices tendrá que ser interina. Los bordes son de formas muy generalizadas, encontradas por todo Panamá y no tienen mucho valor diagnóstico; fig. 2, a & b se parecen a una forma encontrada en la costa de Chiriquí, colocada por Linares dentro de su tipo **"Isla Palenque Maroon Slipped Thick Variety"**, (1968: fig. 11) y fig. 2, h & i a la variedad delgada del mismo tipo. **"Isla Palenque Maroon Slipped"** fue colocado por Linares dentro de la Fase Burica de la secuencia del Golfo de Chiriquí (300/500 - 800 D.C.) (op. cit.: 88 & fig. 47). De los apéndices, las patas modeladas del tipo de fig. 3, a, las cuales tienen facciones humanas abstractas, ocurren en la Costa de Chiriquí, principalmente en las fases San Lorenzo (800 -1,200 D.C.) y Chiriquí (1,200 - 1,500 D.C.) (op. cit.: fig. 30, b-f & Plancha 15, f & g). Las asas de forma redonda y las asas dobles (fig. 3, c), se limitan, según Linares, a fines de la Fase San Lorenzo y a la Chiriquí (op. cit.: 54 & 57). Pequeñas patas con "garras" modeladas parecen datar desde 300 a.C. - 300 A.C. ("Aguas Buenas" y "Escarificada"), aunque la forma del ejemplo en fig. 3,b, es anómala. Patas en forma de correa ("strap feet"),

como el ejemplo en fig. 3, f, ocurren en la costa de la Fase San Lorenzo y son escasas en la Fase Chiriquí (op. cit.: 53-54). Las bolitas de arcilla (fig. 3,i), de las cuales dos se encontraron en sitio I, pertenecen a la cerámica conocida como "Fish-Tripod-Handled—Ware" (Holmes, 1888) y "Bisquit Ware" (op. cit.; Linares, 1968: 38-41) (se colocaban dentro de las patas, como sonajas).

Aun cuando los bordes son pocos distintivos, la mayor parte de los apéndices y bases parecen datar de las fases San Lorenzo y Chiriquí de la secuencia del Golfo de Chiriquí y atribuimos tentativamente la ocupación de sitio I a entre 800 y 1,500 D.C. Un fragmento de mano de moler cilíndrica, del tipo usado para preparar maíz, indica la utilización de esta planta, mientras que algunas lascas de andesita de grano fino y parte de una piedra-martillo redonda, afirman la manufactura de artefactos de piedra en el lugar.

El sitio 1 debió ser un pequeño asentamiento - probablemente una sola casa - situado en una estribación proporcionando mejores comunicaciones y terrenos más fáciles de trabajar, que las áreas más bajas comprendidas por el mismo embalse. No se sabe hasta qué punto la ocupación era estacional o permanente. La pobreza del depósito sugiere que el sitio se utilizó durante poco tiempo.

Sitio 2

Coordenadas aproximadas:

362150-E / 966710-N

En la superficie pelada de un corte hecho para acomodar un taladro (sin número), a unos 500 ms. al noreste de sitio I, más hacia el río, se encontró un solo tiesto (fig. 3,j). Un pequeño pozo de prueba de 30 x 30 cms., no reveló ningún otro material, aunque había algunos pedazos de carbón dentro de la excavación. El borde es de una forma muy corriente en Panamá y difícil de ubicar cronológicamente.

Es probable que existan más pequeños sitios arqueológicos del tamaño de una sola casa en otras de las estribaciones más planas de la parte occidental del área de la represa, los cuales se encontrarían con más facilidad si más terreno fuera desmontado.

Sitio 3

Coordenadas aproximadas:

365500-E / 977600-N

El 22 de febrero, se localizaron cerca de la casa de la familia Santamaría, 15 tiestos de cerámica, incluyendo 3 bordes y dos

pequeñas lascas de andesita, hechas por el hombre. Los tiestos, erosionándose alrededor, de la misma casa, cubrieron un área de no más de 20 x 20 ms. Los senderos erosionados de los potreros vecinos se revisaron, sin añadirse más material a la muestra.

Los tres bordes son todos de pequeñas ollas restringidas, fig. 3,g, parece ser de una forma que se encuentra durante las fases tempranas de los valles de Boquete y Cerro Punta (? 300 A.C. a 300 D.C.), así que es posible que el sitio 2 represente una pequeña casa ocupada entre estas fechas y situada en una estribación a unos 200 m. encima del nivel del río.

Sitio 4

Coordenadas:

Serie 762; Hoja 3742 II; 365180-E / 965720-N

En el barranco del Río Chiriquí, al Este de la desembocadura de la Quebrada Los Chorros, el Sr. Landau recuerda haber visto tiestos de cántaro en años anteriores. Todo el barranco se revisó con azadones; solamente se encontraron un tiesto de cuerpo y una pequeña lasca de ágata de fabricación humana, erosionándose desde la capa húmica (c. 20 cms.) del barranco.

Es probable que hubiera un pequeño asentamiento precolombino en la parte más alta del barranco, en este punto.

Sitio 5

Coordenadas aproximadas:

366100-E / 965200-N

Al final del sendero que va dese la casa del Sr. Landau hacia la parte oriental del Valle de La Sierpe, al llegar éste a una isleta en el río, se localizaron 25 tiestos de cerámica pertenecientes a por lo menos dos ollas de la forma general ilustrada en fig. 2, n. El hijo del Sr. Landau recordó haber visto tiestos en esta localidad hace unos años. Los tiestos se consiguieron de debajo de las raíces de una palmera "chonta", al lado de las cuales una pequeña excavación de 1.50 X 1.00 se abrió con un azadón. El perfil del corte presentó tres capas: i) material húmico empapado; ii) arcilla amarillenta húmeda; iii) arcilla de color amarillo vivo, aparentemente estéril. Los tiestos se encontraron en las dos primeras capas. La búsqueda se extendió posteriormente unos cincuenta metros arriba y debajo de la localidad, sin éxito.

Los tiestos pertenecen sin duda al tipo llamado por Linares "Isla Palenque Maroon Slipped, Thin Variety" (1968: fig. 12). Este tipo se caracteriza por una forma levemente restringida, con fi-

sel; una decoración debajo del labio exterior consistente en pequeños arrugados horizontales u oblicuos, hechos con el dedo; una delgadez exagerada; bases anulares; y un engobe de color rojo purpúreo. En la costa de Chiriquí, ha sido atribuido a la Fase Burica (300/500 - 800 D.C.), mientras que el mismo tipo caracteriza la primera ocupación agrícola de la costa de Bocas del Toro.

Sitio 5 debe representar una pequeña casa construida en una estribación a unos 50 metros encima del nivel del río. Visto que las identificaciones tipológicas del material encontrado en sitios 1 y 3 son poco claras, este sitio presenta evidencia inequívoca de que grupos agrícolas ya habían migrado hacia el Valle de la Sierpe alrededor de 300 D.C.

B. La ocupación prehistórica del Valle de La Sierpe

A pesar de que las condiciones ambientales no favorecen una investigación intensa, la obvia escasez de depósitos arqueológicos, es sintomática de una población prehistórica reducida en el Valle de La Sierpe y sus alrededores inmediatos. Admitimos que la capa vegetal y los efectos de la ganadería deben haber destruido o escondido algunos.

Hoy en día, la agricultura no prospera en el Valle de la Sierpe. El Sr. Landau perdió cafetales extensos a causa de la falta de sol y afirma que pocas son las cosechas que sobreviven en la parte oriental del valle: las lluvias constantes, la nubosidad, el drenaje malísimo y las inundaciones ponen limitaciones obvias sobre el asentamiento agrícola. Es pertinente que de los tres sitios agrícolas que se localizaron, dos - 1 y 3 - se sitúan en la parte más occidental del valle, la cual recibe más horas de sol por día y menos lluvia anual; además, aquí las estribaciones son más anchas, facilitando así la construcción de casas o grupos de casas. Advertimos que la evidencia negativa es siempre peligrosa, pero la existencia de buenos terrenos agrícolas, con cuatro meses de sequía, a solamente dos horas de camino, debe explicar la aparente marginalidad del Valle de La Sierpe en tiempos prehistóricos y actuales.

C. Los efectos del Proyecto Hidroeléctrico sobre los recursos arqueológicos

De los sitios identificados durante el reconocimiento, solamente dos se encuentran dentro de los mismos límites del embalse propuesto, y si existen más sitios aquí, hemos sugerido que serán de extensión muy reducida. Además, el estado de conservación de materiales recobrados de las excavaciones efectuadas, es muy malo y —aun cuando se salvaran más depósitos— la calidad potencial de la información sería de interés e importancia reducidas. Cuando se

consideren los proyectos de rescate, es muy importante sopesar siempre el valor de los datos, comparado con las horas de trabajo y el costo que tendrían que invertirse.

Es obvio que las restricciones ecológicas siempre han limitado la utilización humana del área que será inundada (por lo menos durante el Holoceno) y, desde el punto de vista de la arqueología istmeña en general, una investigación más rigurosa que la que se efectuó para este informe, sería poco practicable. El hecho de que dos de las pequeñas casas precolombinas encontradas se localizaran en estribaciones de ciertas alturas, en la parte occidental más seca y accesible, fuera del mismo embalse, sugiere que el patrón de asentamiento se orientaba a las partes más altas del Río Chiriquí más que a los bajos ribereños. Estos últimos sitios serán afectados, posiblemente, por los trabajos de construcción para la represa; sin embargo, las capas de ocupación son de espesor reducido, y poca información se reunió, además de colecciones incompletas de material cerámico. Una búsqueda relativamente intensa se llevó a cabo en otras estribaciones prometedoras al sur del embalse, sin localizar más sitios. No podemos decir que estas casas eran las **únicas** ocupadas en tiempos prehistóricos, pero —sin el desmonte del terreno circundante— sería muy difícil ubicar depósitos adicionales. La segunda parte de la evaluación arqueológica, se concentrará en las laderas sur del Cerro Fortuna y en el área que va a ser afectada por la carretera de acceso; aquí, la mayor potencialidad agrícola, debido al régimen climático del Pacífico, en vez que el del Atlántico, debió proporcionar mejores condiciones para el asentamiento prehistórico en tiempos precolombinos, que las del Valle de La Sierpe.

SECCION B

LOS RECURSOS ARQUEOLOGICOS DE LA REGION DE HORNITO, PROVINCIA DE CHIRIQUI (20 al 27 de abril, 1976)

TABLA DE CONTENIDO

I. Introducción

II. Metodología de Campo

III. Los Restos Prehistóricos

IV. El Potencial Arqueológico de la Región de Hornito y el Efecto Sobre los Recursos Prehistóricos de los Trabajos de Construcción de la Represa de Fortuna

V. Los Efectos de la Carretera de Acceso a la "Casa de Máquinas" Sobre los Recursos Arqueológicos

VI. Los Efectos de la Carretera de Acceso a la Represa Sobre los Recursos Arqueológicos

I. Introducción

Desde el 20 al 27 de abril de 1976 se llevó a cabo la segunda etapa del reconocimiento arqueológico para evaluar los efectos del "Proyecto Fortuna" en los recursos prehistóricos de las regiones afectadas. Ya que la primera fase se había limitado al área de embalse (el "Valle de la Sierpe"), la zona de operaciones se trasladó a la región comprendida por las carreteras de acceso a la "Casa de Máquinas" y a la misma represa (fig. I). Esta región se llama popularmente "Hornito". El reconocimiento se planificó según los preceptos establecidos para la primera fase del asesoramiento:

1) Identificar y ubicar geográficamente los depósitos arqueológicos afectados o que van a ser afectados por las carreteras de acceso y por las estructuras proyectadas para el funcionamiento de la represa;

2) Calcular el potencial arqueológico de la región y estimar la densidad de población precolombina;

3) Calcular los daños que serían ocasionados a estos recursos por los trabajos de construcción de las carreteras y por las operaciones de la represa.

II. Metodología de Campo

Al llegar el investigador a Hornito, la carretera de acceso estaba abierta hasta la zona conocida como "El Letrero". En este punto, el trayecto se divide en dos: el ramal oeste baja hasta la "Casa de Máquinas" y el "Portal de Entrada", el noroeste, sube

hasta la misma represa (fig. I). Se tomó la decisión de repartir el trabajo de reconocimiento a base de esta bifurcación: en primer lugar, se hicieron inspecciones minuciosas de la carretera de acceso a la "Casa de Máquinas". Esta se encontraba en las últimas etapas de construcción, y proporcionaba una visibilidad excepcional, además de la oportunidad de rescatar datos en peligro inmediato de destrucción. Posteriormente, se hizo el esfuerzo de revisar la mayor extensión posible de la carretera de acceso a la represa, que aún no se había iniciado. Por desgracia, gran parte del trayecto planificado de ésta, a pesar de que se hubiese abierto sólo un año antes, estaba demasiado enmarañado de vegetación secundaria para una inspección visual, y el reconocimiento a pie tuvo que limitarse al sendero viejo que sube a la "Sierpe" y a los tramos de la carretera que colindarán con él. El área que se inspeccionó a pie se ha indicado en la fig. 1.

A causa de la inminente destrucción de cualquier sitio arqueológico que se encontrara en la vecindad de la carretera a la "Casa de Máquinas", la búsqueda de evidencias de habitación prehistórica en este sector se realizó de manera relativamente intensiva. La apertura del trayecto facilitó el acceso a los sitios, lo cual distingue a esta etapa del primer reconocimiento hecho en "La Sierpe", donde la dificultad de comunicaciones y de visión nos indujeron a soslayar el cálculo de la densidad de población precolombina en la región (Cooke, s.f.). El método adoptado para localizar los depósitos fue sencillo: el vehículo se movía poco a poco a lo largo de la carretera, y se hacían inspecciones a pie de los cortes verticales, áreas afectadas por la maquinaria de nivelación, potreros, arroyos, cultivos y terrenos quemados. En efecto, exceptuando las partes más abruptas y los herbazales más recalcitrantes, todo el terreno, hasta una distancia de entre 200 y 1,000 mètros a cada lado de la carretra, fue revisado.

Sería incorrecto decir que todos los posibles sitios arqueológicos se identificaron, ya que depósitos profundos en las áreas menos perturbadas no serían visibles; sin embargo, es posible afirmar, con relativa certeza, que existen pocas posibilidades de que los trabajos de construcción estén eliminando o eliminasen sitios de importancia.(1)

Al oeste de la "Casa de Máquinas", donde el tramo no había comenzado aún, dos inspecciones (una ligera, la otra más intensa), no revelaron depósitos arqueológicos, así que es dudoso que la construcción futura del "Portal de Entrada" ocasione daños a res-

(1) Algunos depósitos se destruyeron al cortarse el tramo original, antes de llegar el investigador.

tos prehistóricos. En cuanto al reconocimiento hecho en el trayecto que va desde "El Letrero" hasta "La Sierpe", la misma táctica resultó imposible. En primer lugar, la trocha preliminar sigue una ruta que pasa al noreste y al noroeste del camino actual, que se dirige al poblado de "La Mina" y eventualmente a "La Sierpe". Al norte de "La Mina", los dos caminos se juntan brevemente antes de desviarse enseguida, descendiendo la carretera por un barranco abrupto y corriendo paralela al Río Hornito hacia el embalse. Al principio, confiado en que podría ubicar la trocha, el investigador intentó recorrer el tramo que va desde el sitio No. 9, en la fig. I, hasta el número 5. Sin embargo, además de las dificultades de localizar las estacas, el terreno resultó ser mucho más quebrado de lo que el mapa indicaba. Aunque se buscaron los servicios de un guía local (el Sr. Cesáreo González, oriundo de La Mina, quien había trabajado como machetero durante la apertura de la trocha), se perdieron las esperanzas de poder seguirla eficientemente más allá del punto "D" en la fig. I.

Aun cuando la falta de inspección a través de un tramo de 4.5 kms. sea el elemento más negativo de la segunda temporada, los indicios del reconocimiento hecho más al sur, y la información local adquirida en el área, sugieren que los asentamientos precolombinos de mayor extensión se localizaban alrededor de La Mina y en la zona conocida como "Dos Brazos".

Reiterando el argumento presentado en el primer informe, se puede especular que, por lo menos en cuanto a los grupos agrícolas se refiere, es probable que la parte no reconocida sea de microclima demasiado húmedo y frío para la agricultura exitosa, además de estar situada demasiado alto del río (el mapa indica que las estribaciones más cómodas para el asentamiento se encuentran entre 1,000 y 1,040 m. sobre el nivel del mar). A pesar de ésto, sería oportuno llevar a cabo, apenas se presenten las posibilidades, una inspección superficial en esta parte, por si acaso se logren descubrir abrigos de piedra adecuada para los grupos migratorios pre-agrícolas.

III. Los Restos Pre-Históricos

Todos los sitios enumerados aquí llevan el prefijo HO– (Hornito), para distinguirlos de los sitios identificados durante la primera etapa del reconocimiento.

HO-1

Localización

Hoja 3742 III (Serie 762): 36445 OE – 95 6480 N (Todas las referencias serán dadas con este mismo número de mapa).

En una pequeña elevación en la orilla sur de la carretera que procede a la "Casa de Máquinas", inmediatamente al oeste de un brazo de la Quebrada "La Mina", se localizaron varios artefactos y otros litos, dislocados por los trabajo de un "bulldozer" durante el corte inicial del tramo (figs. 2-5). Al lado sur de un pequeño "cerrito", orientado noreste suroeste, un sendero de unos 20 m. de ancho se había raspado, formando a la vez varios montículos de tierra (fig. 5). En esta parte, los trabajos habían eliminado totalmente la capa delgada (¿50 cms?) de suelo húmico, hasta llegar a una arcilla rojiza. Los litos expuestos estaban concentrados dentro de un área de aproximadamente 60 x 30 metros, aunque uno que otro fragmento se podía recoger a una distancia mayor, en la dirección de la cabecera de la quebrada; éstos quizá habían sido removidos por la cuchilla del tractor. La primera inspección sugüió que algunos de los litos, por ejemplo la "cuña" en la fig. 6, b, estaban en sus posiciones estratigráficas prístinas, pero resultó errónea la impresión: un pedazo de madera reciente se encontró luego de una pequeña excavación en el mismo contexto. El pequeño promontorio, situado al norte de la perturbación (entre los dos troncos visibles en la fig. 4), no ha sido dañado, y se mantendrá intacto en caso de que se realicen investigaciones más extensas. A través de éste, el suroeste de un pequeño afloramiento de piedras, se excavó un pozo de prueba de 30 cm^2 (véase fig. 4).

La orilla sur del mismo se sitúa a 5.70 m., a un ángulo de 25° al Este del norte, desde el punto No. B.M. 20, del I.R.H.E. El corte alcanzó una profundidad de 50 cms. d.n.t.a., donde la arcilla ocrosa-rojiza se mezcla con otra más grisácea y pedregosa (el horizonte edáfico "C").

Encima hay una capa húmica de unos 25 cms., la que se vuelve más amarillenta y arcillosa a medida que se profundiza la excavación. Aunque no se recogió ningún artefacto en la prueba, es verosímil que el promontorio proporcione artefactos y demás evidencias in **sítu**.

Restos Culturales

Litos de piedras negras ígneas

Se recogieron 82 artefactos hechos en piedras ígneas negruzcas y duras (¿andesitas?):

a) Lascas primarias sacadas para preparar núcleos para el lasqueo 5

b) Lascas sacadas para re-preparar la "superficie de golpeo" de núcleos 5

c) Lascas grandes y medianas amorfas y secundarias (dos de ellas con posible desgaste por el uso de un solo costado 20

d) Lascas pequeñas que se hubieran sacado durante la Preparación de núcleos o artefactos 22

e) Núcleos fragmentados (con lasqueo heterogéneo, a veces bipolar). Algunos ejemplares se han utilizado hasta lo último y otros son hechos de fragmentos muy diminutos de materia prima. 5

f) Fragmentos angulares (hechos durante la preparación de la materia prima para hacer núcleos) 21

g) Núcleos utilizado como machucador o raspador 1

h) Cuña bifacial, en forma de celta 1

i) Cuña bifacial, en forma de celta (frag. terminal) 1

j) Raspador unifacial multifuncional 1

Total 82

Litos de calcedonias

a) Pedazos angulares de grano áspero y baja calidad (jaspes rayados, etc.) 13

b) Lascas pequeñas de deshecho. 3

TOTAL 16

Litos hechos de guijarros y cantos rodados

a) Manos desgastadas en los costados 2

b) "Manuport" (para ser utilizado como mano), ... 1

TOTAL 3

Asociaciones tipológicas y cronológicas.

No se encontraron tiestos de cerámica en HO-1; este hecho en adición a la naturaleza de los litos, sugiere fuertemente que se trata de un depósito precerámico. En el Río Chiriquí superior, Ranere aisló dos componentes precerámicos: el primero data entre 5,000 y 2,000 A.C. (comunicación personal, 1976) (La **Fase Talamanca**) y el segundo entre 2,000 y 5,000 A.C. (**La Fase Boquete**) (Ranere, 1972).

Aun cuando se discierne un **continum** cultural entre las dos fases (tipos parecidos de instrumentos ocurren en ambas, demostrando una evolución graduada de formas y de funciones), en la primera fase, la **Talamanca,** predominan los litos hechos de andesi-

tas y otras piedras ígneas duras, mientras que el 50% de los artefactos encontrados en depósitos de la **Fase Boquete** son de calcedonias (op. cit.: 88).

En HO—1, la muestra recogida superficialmente incluye 82 objetos de andesitas y 16 calcedonias (el 83.67% y el 16.33%, respectivamente). Aunque es preciso localizar en el futuro las fuentes de materia prima en relación con los lugares de vivienda y trabajo, estas proporciones sugieren que HO—1 pertenece a la **Fase Talamanca**, con fechas 5,000 a 2,000 A.C. Uno de los artefactos completos de la muestra es idéntica a otros que llama Ranere "celt-like wedges" (fig. 6.b y c.f Ranere, 1972: Plate 10, a y fig. 8, a), mientras que la fig. 6, a, se parece a los raspadores multifuncionales (los "unifacial chopper/scraper-planes") (op. cit.: fig. 8,a). Muchos de los núcleos demuestran haber sido rotos mediante la técnica bipolar; mientras que Ranere señala que esta técnica aparece más frecuentemente en la **Fase Boquete**, su uso en HO—1 se debe, probablemente, a que los pedazos disponibles de materia prima eran muy pequeños.

Conclusiones

HO—1 es un sitio pre-cerámico que pertenece a las fases **Talamanca** y/o **Boquete** (de acuerdo con la secuencia que estableció Ranere para el Río Chiriquí superior). La distribución estadística y tipológica de los litos sugiere que una fecha contemporánea a la primera (5,000 —2,000 A.C.), es más verosímil. Aunque ninguno de los litos 'recogidos se encontraran en su posición estratigráfica original, es posible que partes prístinas del depósito se mantengan intactas en el pequeño promontorio; el ingeniero encargado de los trabajos de construcción le aseguró al investigador que esta parte del sitio no lo tocarían trabajos futuros. Se recomienda que se haga un estudio más detallado de este depósito. La muestra lítica indica que se hacían trabajos de preparación de artefactos en el mismo sitio, mientras que la ocurrencia de dos, posiblemente tres, instrumentos para preparar comida vegetal, señala que se realizaban actividades domésticas aquí también. El sitio ocupa una posición encima de la Quebrada La Mina, adecuada para las comunicaciones norte-sur y oeste-Este. Detalles más precisos sobre la cronología y asociaciones tipológicas del material dependerán de las opiniones del Dr. Ranere.

HO—2

Localización

364300E — 956900N (muy aproximadamente)

A aproximadamente 0.5 kms. al norte de HO-1, en el punto

de una estribación larga que interrumpe el trayecto de la carretera, haciendo que doble hacia el norte, un "bulldozer" había limpiado un área de unos 200 por 200 m. y, desde aquí, un sendero que regresa hacia el sureste al sitio HO-1. Seis litos de jaspe se encontraron en la parte más cercana a la carretera: un núcleo desgastado, cuatro pequeñas lascas amorfas y un pedazo angular con muestras de golpeo. No se encontró cerámica. Estas muestras representan probablemente trabajos ocasionales en el área.

HO—3

Localización

36385 OE - 95745 ON

Después de la curva en la que se sitúa HO—2 la carretera se inclina hacia la Quebrada La Mina. En un área plana, justo encima del barranco que sigue hasta la quebrada, se encontraron algunos tiestos de cerámica que habían sido perturbados por los trabajos de nivelación. Se limitaron a un área de sólo 2 m^2, hecho que sugiere que proceden de una sola actividad cultural de poca duración (una ofrenda, un entierro o hasta un olvido).

Restos Culturales

Se recogieron 33 tiestos de cerámica, uno de ellos con el borde ilustrado en la fig. 7,s. Los tiestos son de dos distintas vasijas. Pocos matienen las superficies originales. El borde y el acabado de algunos indican que pertenecen a la cerámica llamada "Bisquit" (Holmes, 1888; McCurdy, 1911; Osgood, 1935; Linares de Sapir, 1968), la cual ocupa una posición cronológica reciente (1100 D.C. - 1500 D.C.).

Conclusiones

HO-3 no da otra evidencia, sugiriendo que alguien depositó aquí una o dos vasijas de cerámica. Los obreros le informaron al investigador que, en esta área, los trabajos originales de nivelación habían destruido algunas "huacas" a unos 200 metros al sur de HO—3. Una revisión del área no reveló restos. Las actividades funerarias deben ser muy ubicuas en la región.

HO—4

Localización

36245OE — 957825N

A 1.7 kms. al noroeste de HO—3 se encuentra un área de estribaciones leves al sur de la carretera. Ya que la topografía de esta región parecía especialmente adecuada para la utilización agrícola, se hizo aquí una inspección minuciosa. Sin embargo, se locali-

zó un solo depósito arqueológico (HO-4), en una pequeña elevación situada entre dos pequeños arroyos. Alrededor del sitio, la erosión ha sido de suficiente intensidad como para eliminar casi totalmente la capa húmica, y aun cuando los tiestos encontrados estaban probablemente en su posición original, yacían encima del horizonte "C" y habían sido quemados. Es posible que los antiguos habitantes que dejaron estos restos hubiesen nivelado la estribación intencionalmente, como para acomodar allí una vivienda.

Restos Culturales

Se recogieron 14 tiestos de cerámica en un área de unos 20 m^2, en el extremo de la estribación que mide unos 50 ms. de largo por 25 de ancho. Todos estaban muy alterados por la quema; es posible que el único borde sea de cerámica "Bisquit", o sea de una fecha relativa entre 1100 – 1500 D.C.

Conclusiones

HO—4 debe representar una vivienda ocupada durante poco tiempo en una posición favorable. El hecho de que esta área no hubiera proporcionado más datos, sugiere que las poblaciones prehistóricas estaban reunidas en "agrupaciones de viviendas", en su mayoría cerca del poblado actual de La Mina.

En este momento es preciso añadir que, durante el reconocimiento, el investigador oía muchos cuentos de la existencia de "huacales" (cementerios indígenas) en el área. Aunque la búsqueda de semejantes restos formaba parte de la investigación, no se localizó ninguno.

Justo al oeste del brazo noreste de la Quebrada Chiriquicito, la carretera de acceso a la "Casa de Máquinas" asciende abruptamente hasta una pequeña llanura situada al lado de un arroyo seco. En la parte occidental del llano se encuentra una línea de piedras, que da la impresión de ser un artefacto humano. A unos 40 ms. de la trocha, hacia el sur, personas desconocidas realizaron un corte debajo de un montón de piedras, pensando sin duda que éstas eran "señales de huaca". El corte era de 1.00 x 1.80 ms. y había llegado a una profundidad de 80 cms.

Una inspección del corte y de las áreas rocosas no lograron corroborar la idea de los moradores de la región, de que las piedras señalan tumbas indígenas. Más bien, la planicie tiene encima un afloramiento natural de piedras que parece ser arreglado de forma regular.

Cerca de la propiedad del Sr. Russo (así indicado en la fig. 1), se le informó al investigador que las máquinas habían quebrado

algunas vasijas al abrir la carretera. Ninguno de los restos se localizaron aquí, aunque el Sr. Francisco Mayer entregó el extremo pulido de un hacha de andesita, que había encontrado en el área.

HO–5

Localización

36670OE – 956900 (aproximadamente)

Procediendo a lo largo del camino que va desde la propiedad del Sr. Frank Linares a La Mina, se encuentra una concentración de restos culturales erosionándose. Estos parecen representar al basurero de una comunidad que estaba localizada en una estribación plana arriba de una quebrada. El tiestal comienza a unos 40 ms. al sureste del punto de elevación No. C–R 83–P 19–N T–9, 1972, y se extiende 90 ms. a lo largo del camino.

A una distancia de 60 m. 30 cms. desde el punto de elevación, se hizo un corte estratigráfico en la pared del camino (fig. 8) de 2.70 ms. de largo. Esto coincidió aparentemente con la parte más productiva del tiestal. El corte demostró cuatro capas:

a) ca. 20 cms. de arcilla amarillenta que representa los desechos de los trabajos de nivelación;

b) 15 cms. de arcilla húmica y pedazos de carbón vegetal, algunos de éstos de buen tamaño;

c) la capa "b" se mezcla poco a poco con otra de arcilla amarilla, en la parte superior, en la que se encuentran pedazos de carbón;

d) una arcilla rojiza y estéril.

Los artefactos se limitaron a la capa "b" y a la parte superior de la "c".

Restos Culturales

Se reconocieron 189 tiestos de cerámica, 134 de ellos desde la superficie y en montículos de tierra raspados por el "bulldozer," y 55 en el corte (fig. 8). Los bordes se han ilustrado en la fig. 7, a-f & i-o.

La asignación tipológica del material cerámico encontrado durante el reconocimiento no será definitivo hasta que se publiquen los análisis estadísticos y tipológicos de la Dra. Linares. En HO–5 todos los bordes y los pocos tiestos "corporales", que todavía mantienen sus engobes, se pueden atribuir muy ampliamente a la "tradición" o fase **Burica**, definida por Linares en la costa del Pacífico y colocada aquí entre 500 y 700 D.C. (Linares de Sapir, 1968:

19-23 y fig. 47). La "Tradición" representada por el material **Burica** costero parece ser la última manifestación cronológica de una larga tradición que se desarrolló por primera vez en las llanuras y serranías del Chiriquí occidental, durante el primer milenio A.C., desde donde se difundió a la costa. Aun cuando referimos la mayoría de los tiestos encontrados al tipo, "Isla Palenque Maroon Slipped" **(Isla Palenque de Engobe Morado)** (op. cit.: fig. 7) y de aquí a la **Fase Burica** usamos estos términos libremente, haciendo constar que incluimos material que tiene que ser contemporáneo de las ocupaciones más densas de los sitios de Barriles y Sitio Pittí–González, en el Río Chiriquí Viejo Superior, esto es, que abarca entre 300 A.C. y 600 D.C. (Este período ha recibido el nombre de **Aguas Buenas** en la literatura) (cf. Haberland, 1955). Desconocemos los términos que utilizará la Dra. Linares, y preferimos presentar una idea de homogeneidad cultural entre estas dos fechas, que representa las primeras inmigraciones de agricultores de cultivo de semillas a la región de Hornito. (1).

De los bordes recuperados en HO–5, ocho se pueden atribuir a la variedad delgada del tipo "Isla Palenque Maroon Slipped". El borde ilustrado en la fig. 7, a, es comparable al de Linares de Sapir, 1968, fig. O, mientras que la fig. 7, b-d tienen sus contrapartes en op. cit., l, m & t.

Veinticuatro bordes, procedentes de jarras con cuellos, son de la variedad gruesa del "Isla Palenque Maroon Slipped" (fig. 7, i-o). Se pueden comparar con Linares de Sapir, 1968: fig. II.

Material lítico

21 artefactos de piedra se recogieron en HO–5

a) Lascas de andesita que demuestran las orillas de los núcleos 7

b) Hachas pulidas sin terminar de hacer 1

c) Lascas sacadas para re-afilar un hacha de piedra pulida . . . 1

d) Piedras-martillos 1

e) Lascas amorfas de andesita 6

f) Lascas largas de andesita ("irregular spalls") 1

g) Pedazos angulares de jaspe 1

h) Pedazos grandes de andesita 3

TOTAL 21

(1) Le agradecemos a la Dra. Linares el haber identificado interinamente el material cerámico.

Conclusiones

HO—5 era un grupo de viviendas, situado en una posición estratégica en una estribación larga entre El Letrero y La Mina. Probablemente, formaba parte del mismo conjunto político que HO—8; siendo éste el asentamiento cabecera de una serie de "agrupaciones de viviendas".

Es verosímil que HO—5 sea contemporáneo con Sitio Pittí y Barriles, en el valle superior del Río Chiriquí Viejo (Linares Sheets & Rosenthal, 1975), y que represente el arraigamiento de la agricultura de semillas en la región de Hornito.

HO—6

Localización

36625OE — 95743ON

Inmediatamente al norte del barranco formado por la Quebrada La Mina, a 65° al oeste del sur desde la escuela La Mina, arriba de un campo de zanahorias que pertenece al Sr. Pedro Monte, se encuentra un abrigo de piedra formado por una sola roca inclinada (figs. 9 & 10). El espacio protegido es muy reducido, midiendo 2 ms. en el eje horizontal y 1.60 ms. en el vertical. El labio de la piedra está a 1.90 ms. de la superficie actual. Debajo de la roca, junto a la pared trasera, se hizo un corte de 90 cms. X 1.25 ms. Dentro de la capa húmica de 10-15 cms. de grueso, se encontraron varios fragmentos de cerámica. Debajo de ésta, hay una capa de arcilla amarillenta que está estéril. En el fondo de la arcilla, el corte se redujo a 65 x 35 cms., hasta llegar a un cascajo o "tosca" (el horizonte "C").

Restos Culturales

Un total de 163 tiestos de cerámica se recogieron en la capa húmica, esparcidos de manera regular a través de toda el área limpiada. Sólo cuatro tiestos eran bordes (perfil ilustrado en fig. 8,h). Parece que todos los tiestos pertenecen a una sola olla: una vasija con cuello, sin engobe y crudamente acabada.

Conclusiones

HO—6 es demasiado pequeño como para servir de campamento. Los restos culturales presumiblemente se refieren a una sola actividad cultural; quizás algunos agricultores, que trabajaban en campos colindantes, usaban el lugar de cuando en cuando como albergue, almacenando allí agua o comida. Tipológicamente, la vasija rota no se puede clasificar, así que la edad de esta ocupación liviana es desconocida.

HO—7

Localización

366000E — 958150N

Unos 20 ms. más allá de la escuela de La Mina, un sendero sube hacia la finca de Doña Mary de Ríos. En el patio de la casa de Nicolás Quiroz se localizaron restos culturales, que cubren un área de unos 60 ms. oeste-Este y 20 ms. norte-sur, lo cual coincide con una pequeña excavación rectangular que se ha hecho para acomodar la casa actual (véase fig. II).

Restos Culturales

42 tiestos se recolectaron desde la superficie y pequeñas perturbaciones hechas alrededor de la casa. Un hacha pulida completa había sido encontrada recientemente por los chiquillos de la familia residente. También se encontró una lasca de las que se sacan para re-afilar hachas pulidas.

Asociaciones tipológicas

Los diez bordes y un fragmento de pedestal, se pueden clasificar interinamente como pertenecientes a la **Fase Burica** de Linares ("Isla Palenque Maroon Slipped"). Ocho bordes de la variedad gruesa (ilustrados en fig. 8, t-v) son de vasijas grandes con cuellos, mientras que dos son de pequeños platos hondos con bordes invertidos (c.f. fig. 8, c y Linares de Sapir, 1968: fig. 12,a & b).

Conclusiones

HO—7 representa probablemente una sola vivienda, situada en una pequeña estribación. Se debería considerar parte de la agrupación de viviendas representada por el sitio HO—8. Los restos culturales indican una edad de 300 A.C. hasta 600 D.C. Este sitio será destruido por los trabajos de construcción de la carretera de acceso.

HO—8

Localización

Los límites actuales del poblado de La Mina (fig. 12).

La Mina es un poblado de varias casas dispersas, situadas en terreno quebrado. Por toda el área ocupada hoy en día, se encuentran restos prehispánicos. Estos nunca se hallan en buenas concentraciones, aunque en el patio de la escuela los alumnos y maestros han sacado, a través de los años, una buena cantidad de vasijas. Esta área presumiblemente era el cementerio de la comunidad, siendo los entierros de poca profundidad.

Restos Culturales

En el patio de la escuela, se recogieron de la superficie 55 tiestos "corporales", de los que cinco conservan un engobe y son de la variedad delgada de "Isla Palenque Maroon Slipped". En varias localidades, al oeste y al sur de la escuela, se recogieron 12 tiestos, de los cuales un asa doble de fecha probablemente de la Fase Chiriquí (Linares de Sapir, 1968: 46), lo mismo que el único borde, ilustrado en la fig. 7, g.

Conclusiones

HO–8 parece haber sido una agrupación de viviendas ("large hamlet cluster") en tiempos pre-colombinos, lo mismo que hoy en día.

Este patrón de asentamiento es típico de áreas quebradas, como lo es toda la región de Hornito. Se requiere un estudio mucho más profundo que el que se hizo en abril, 1976, para poder localizar correctamente los núcleos de población; sin embargo, la posición de La Mina y HO–8, en una serie de llanos y estribaciones planas encima de una quebrada perenne, era y todavía es el mejor lugar para una concentración de población. En ninguna parte del sitio y sus afueras se encuentran grandes concentraciones de materiales pre-colombinos, y es probable que el área nunca mantuvo una densidad de población que excediera en mucho a la actual.

El hecho de que la mayor parte de los restos culturales identificables encontrados durante el reconocimiento, pertenezcan a la **Fase Burica** de Linares, siendo contemporáneos de la ocupación más densa del Río Chiriquí superior, sugiere que hubo una inmigración de agricultores de maíz y otras cosechas a fines del primer milenio A.C. En agosto de 1967, estudiantes del Colegio Félix Olivares, de David, lograron localizar algunas tumbas, mencionadas anteriormente (en el patio de la escuela que en ese entonces estaba en construcción). Una pequeña vasija sin adornos, colocada aparentemente en un hoyo de poca profundidad, estaba cubierta por una "tapadera" que lleva diseños grabados parecidos a los que se encuentran en el sitio de Barriles (Ichon, 1968: figs. 4-7). Se localizaron además una vasija y dos apéndices modelados en forma de mujeres de caderas anchas; éstas deben representar algún culto que relaciona la fertilidad femenina con la agricultura, cuya manifestación más obvia es el centro ceremonial de Barriles (Linares et. al., 1975).

HO–9

Localización

365850E – 958800N

Siguiendo el camino viejo, que va desde La Mina hasta La Sierpe, se llega a la casa del Sr. Noel Morón, que antes pertenecía al Sr. Naranjo. Está situada en el extremo de una estribación larga, en el punto donde el camino se desvía abruptamente hacia el noreste, a lo largo de una quebrada (fig. 13).

En la entrada de la casa, hay un pequeño barranco de 2 ms. de profundidad, en el que se localizó **in situ** el borde ilustrado en fig. 7, p. Frente a la casa, un sendero ha perturbado la capa húmica, dejando montículos de tierra. Aquí se encontraron 31 tiestos, incluyendo 4 bordes (dos ilustrados en la fig. 7, q & r).

Asociaciones tipológicas

Los tiestos que todavía mantienen la forma del borde y el engobe pertenecen a la **Fase Burica** de Linares.

HO–10

Localización

Debido a la inexactitud del mapa disponible, este sitio es difícil de localizar: coordenadas aproximadamente son 367350E – 958800N. HO–10 se localizó en mayo de 1976, cuando el investigador y el Dr. Junius B. Bird, del Museo Americano de Historia Natural, Nueva York, intentaban corroborar informaciones referentes a abrigos de piedra en el Río Hornito. Aunque el sitio no está en peligro de destruirse, es posible que tenga un depósito precerámico, y debería ser estudiado en años futuros.

En el valle superior del Río Hornito, al Este de la Quebrada Nueva y entre dos riachuelos que descienden del Este, se encuentra un abrigo de piedra situado a unos 10 ms. sobre el lecho actual del río, fuera de las influencias de las inundaciones. El abrigo está formado por una laja caída, encima de dos rocas, y protege un espacio de unos 12 x 7 pies. Actualmente, lo utiliza un morador de la Mina para preparar raspaduras; tiene un trapiche enfrente. En el piso se encontraron tres tiestos burdos, de posible manufactura precolombina. El espacio protegido proveería albergue para una familia; es muy verosímil que tenga un depósito de interés para el estudio de las ocupaciones pre-agrícolas en el área.

IV EL POTENCIAL ARQUEOLOGICO DE LA REGION DE HORNITO Y EL EFECTO SOBRE LOS RECURSOS PREHISTORICOS DE LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION DE LA REPRESA DE LA FORTUNA

El área de Hornito parece haber sido ocupada por primera vez entre 5,000 y 2,000 A.C.; pequeños grupos de cazadores y recolectores de plantas silvestres acampaban en lugares elevados próximos a las fuentes de agua y materia prima para sus artefactos de piedra. Durante el primer milenio A.C., grupos agrícolas, procedentes quizás de más hacia el occidente, colonizaron la región haciendo sus viviendas en pequeñas aldeas en estribaciones estratégicas. Aun cuando el potencial agrícola no alcanzaba el de los valles de Volcán y Cerro Punta, donde para 300 A.C. ya existían poblados nucleados y campos extensivos, es probable que el área hoy en día formada por el pueblo de La Mina fuera el centro político de varias aglomeraciones de viviendas. En todas la quebradas hay buen material para la fabricación de hachas de piedras, el instrumento necesario para el desmonte. Aunque la falta de datos hace imposible la ubicación cronológica de los cambios de población, es interesante que la mayor parte de los restos "fechables" pertenecen a la **Fase Burica** (300 A.C. – 600 D.C.) y no a épocas mas tardías. Esto quizás indique que, alrededor del sexto milenio D.C., el desgaste de los suelos quebrados había afectado la productividad agrícola, de manera que la población se re-orientó hacia áreas más planas y fértiles.

V. LOS EFECTOS DE LA CARRETERA DE ACCESO A LA "CASA DE MAQUINAS" SOBRE LOS RECURSOS ARQUEOLOGICOS

Es probable que unos cuantos sitios pequeños se hubieran destruido en este tramo, antes de que el investigador comenzara su reconocimiento; es dudoso, sin embargo, que éstos fueran importantes. Aunque algunas partes del trayecto, particularmente el área situada entre Cerro La Gianera y la Quebrada de Guayabo Negro, parecían ser muy adecuadas para la ocupación agrícola, la escasez de sitios indica que los centros de población se localizaban en otras áreas. El depósito más importante de todo el reconocimiento es sin duda el HO–1. Este sitio fue parcialmente destruido durante los trabajos iniciales de construcción, pero una buena parte del depósito permanece intacto, y podrá estudiarse en una fecha posterior. El investigador recibió seguridades del ingeniero de la construcción de que esta parte no se destruiría más.

HO–2 y 4 no reúnen las condiciones necesarias para un estudio más detallado, aun cuando fueran afectados por trabajos futuros.

VI. LOS EFECTOS DE LA CARRETERA DE ACCESO A LA REPRESA SOBRE LOS RECURSOS ARQUEOLOGICOS

Es verosímil que los sitios HO–6, 7 y 9 sean destruidos completa o parcialmente por los trabajos de construcción de la carretera. Sin embargo, debido al grado de perturbación existente y a la naturaleza intrínseca de los depósitos, un estudio más detallado del que se realizó probablemente no ofrecería mucho más datos. (Haremos un comentario generalizado sobre estudios futuros al finalizar esta sección).

El sitio HO–5, en el camino antiguo a La Mina, será afectado por los trabajos de ensanchamiento, que correrán a cargo del Ministerio de Obras Públicas y que no están relacionados directamente con la carretera de acceso. Es aconsejable que un arqueólogo vuelva a visitar el sitio, para hacer un sondeo y averiguar más precisamente su extensión. Aparentemente, la capa cultural es delgada (véase fig. 8) y es dudoso que los datos potenciales tengan un interés más refinado que el paleo-geográfico.

Ya que la carretera pasará al noreste del poblado de La Mina, es poco probable que afecte los depósitos arqueológicos abarcados por el sitio HO–8. Sin embargo, a causa de la intensificación de los movimientos de vehículos se les recomienda a las autoridades nacionales que estén al día en el avance de los trabajos.

Como se mencionó en la sección 1, no se pudo realizar una investigación de la parte noroccidental de la trocha, y se hizo referencia a la posibilidad de que los sitios arqueológicos, si existen en esta zona, se encontrarían más cerca del Río; el Sr. González, quien llevó al investigador al área, recuerda haber visto tiestales al otro lado del Río Hornito, en los terrenos del Sr. "Toño" Fábrega, los cuales no se lograron localizar. Además, por lo menos desde el punto de vista de los grupos agrícolas, el potencial de los terrenos va disminuyendo cuanto más se avanza hacia La Sierpe; parte de la trocha que desciende a este valle se revisó durante el primer reconocimiento (véase fig. 1) sin dar resultados positivos. Ello no obstante, es preciso reiterar el peligro de descartar una región sin hacer un reconocimiento de ella; el hallazgo de un abrigo de piedra en el Río Hornito, que debería tener depósitos pre-agrícolas, indica la posibilidad de encontrar más sitios de esta índole en otras partes. Sería aconsejable que un arqueólogo, con conocimiento del precerámico panameño, visitara el área apenas se comience el desmonte. La necesidad de estar al tanto de todas la obras públicas en el país, es otro indicio de la falta de un equipo de arqueólogos nacionales profesionales, que realicen trabajos de rescate bien planificados.

VII BIBLIOGRAFIA

1. Cooke, R. G. s.f.

Los Recursos Arqueológicos del Valle de la Sierpe. Informe presentado al Laboratorio Conmemorativo Gorgas. Febrero de 1976.

2. Haberland, W. 1955.

"Preliminary Report on the Aguas Buenas Complex, Costa Rica." **Ethnos.**, N° 4, 224-230.

3. Holmes, W. H. 1888.

Ancient Art of the Province of Chiriquí, Colombia. **Bureau of American Ethnology, 6th. Annual Report. Smithsonian Institution, Washington, D.C.**

4. Ichon, A. 1968.

"Le Probleme de la Céramique de Barriles." **Boletín del Museo Chiricano, N° 6.**

5. Linares de Sapir, Olga. 1968.

"The Cultural Chronology of the Gulf of Chiriquí." **Smithsonian Contributions to Anthropology, 8.**

6. Linares, O., Sheets. P. D., y Rosenthal, E.J. 1975.

"Prehistoric Agriculture in Tropical Highlands." **Science, 187** (4172): 137-145.

7. MacCurdy, G.G. 1911.

"A Study of Chiriquian Antiquities." **Connecticut Academy of Arts and Sciences, Memoir, N° 3.**

8. Naranjo, R., y Ríos, A. 1967.

"Ellas en Hornito." **Boletín del Museo Chiricano,** N° 5.

9. Osgood, C. 1935

"The Archaeological Problem in Chiriquí." American Anthropologist. 37: 234-243.

10. Ranere, A.J. 1972

Early Human Adaptations to New World Tropical Forests: The View from Panama. Tesis doctoral presentada a la Universidad de California, Davis. (sin publicar)

SECCION C

FIGURAS Y FOTOGRAFIAS

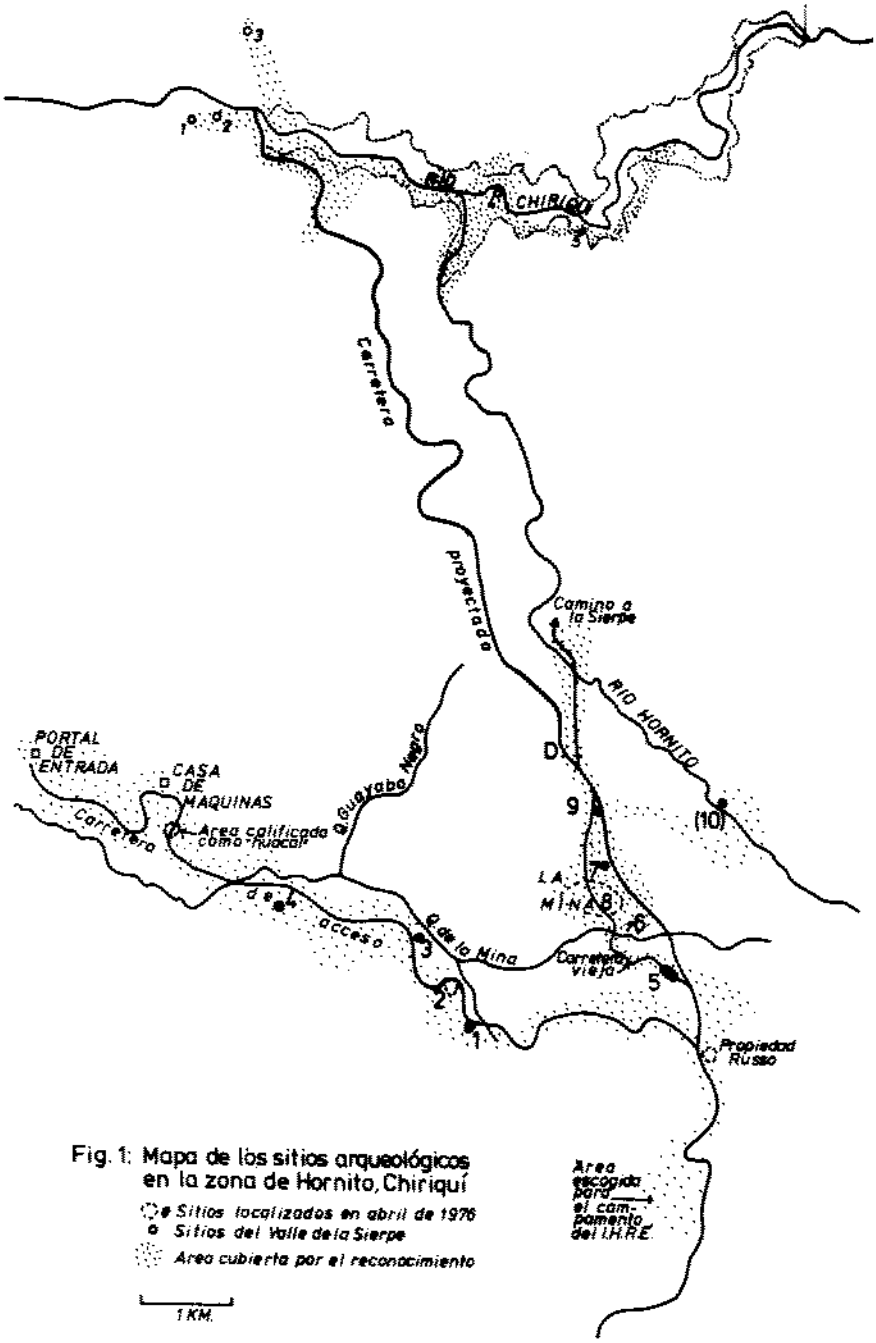


Fig. 1: Mapa de los sitios arqueológicos en la zona de Hornito, Chiriquí

Sitios localizados en abril de 1976
Sitios del Valle de la Sierpe
Area cubierta por el reconocimiento

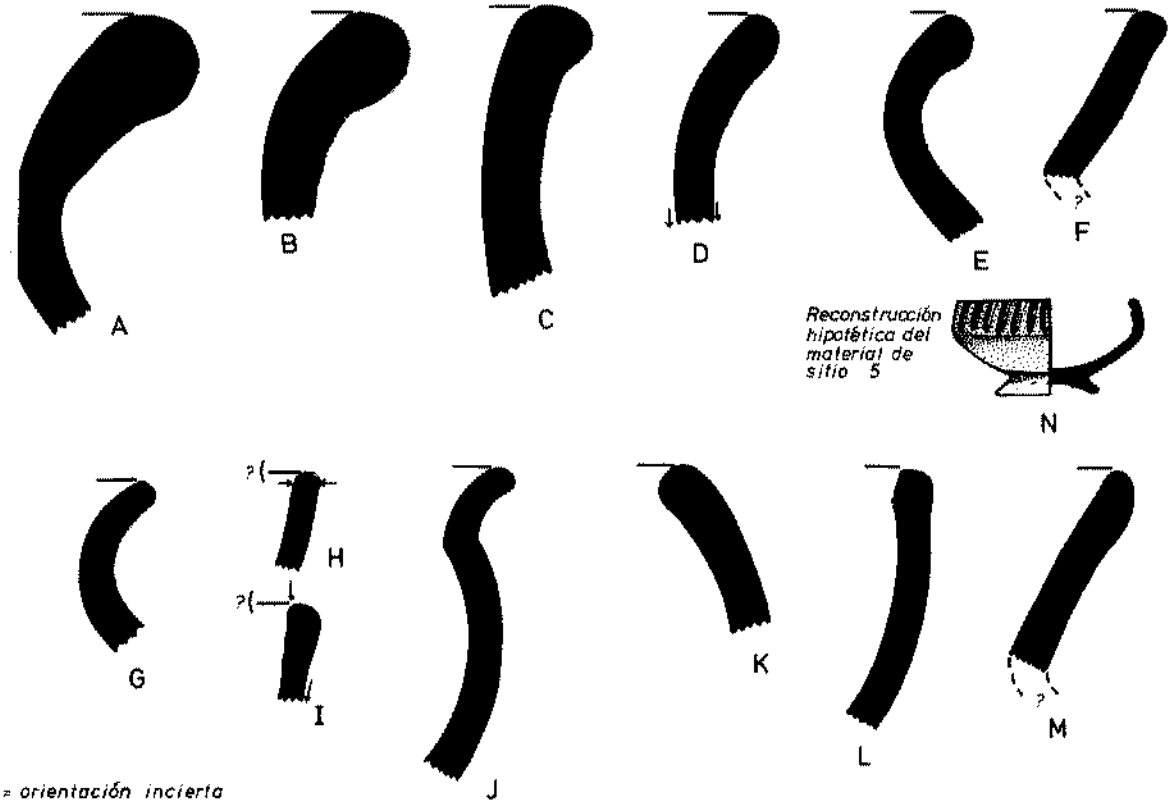
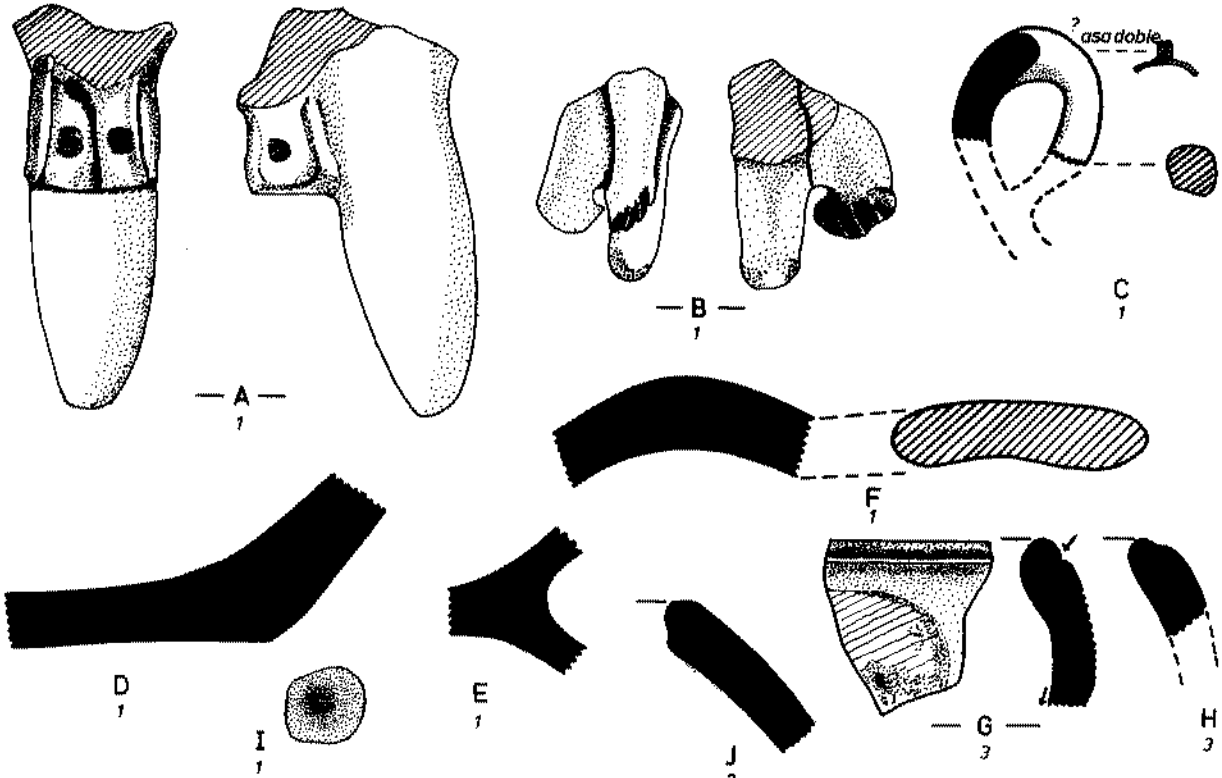


Fig. 2

Todos los tiestos proceden de sitio 1



1-3: Los números se refieren a los sitios de la fig.1

Fig. 3

Fig. 4: Croquis del sitio #1

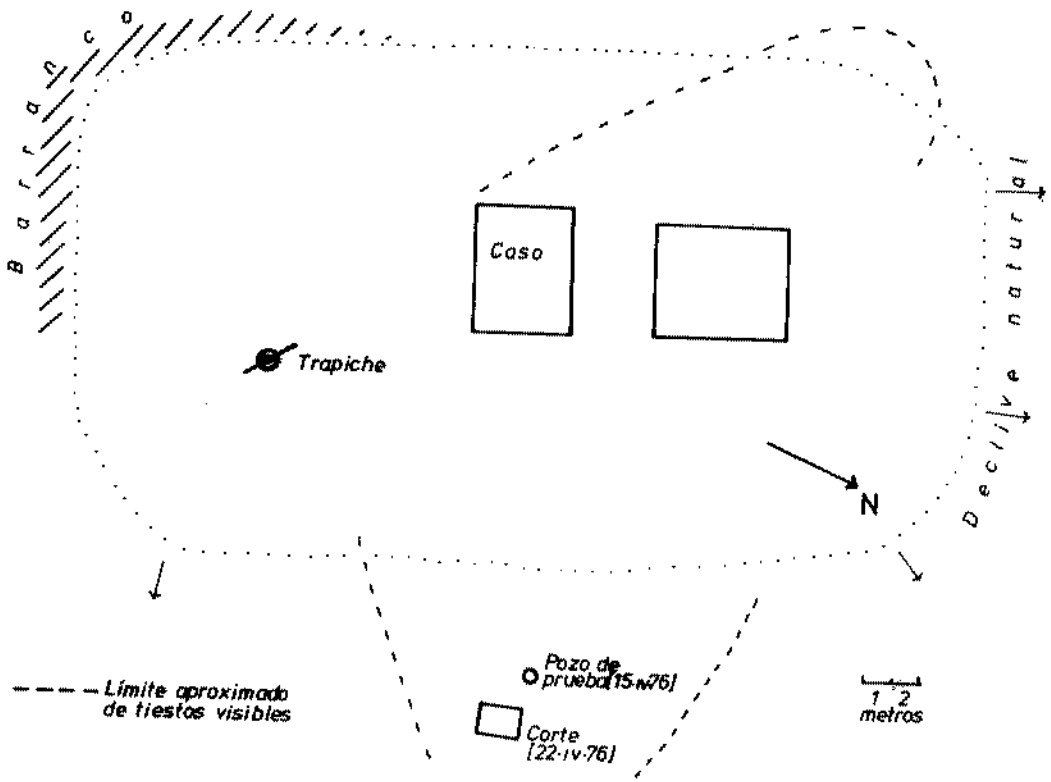
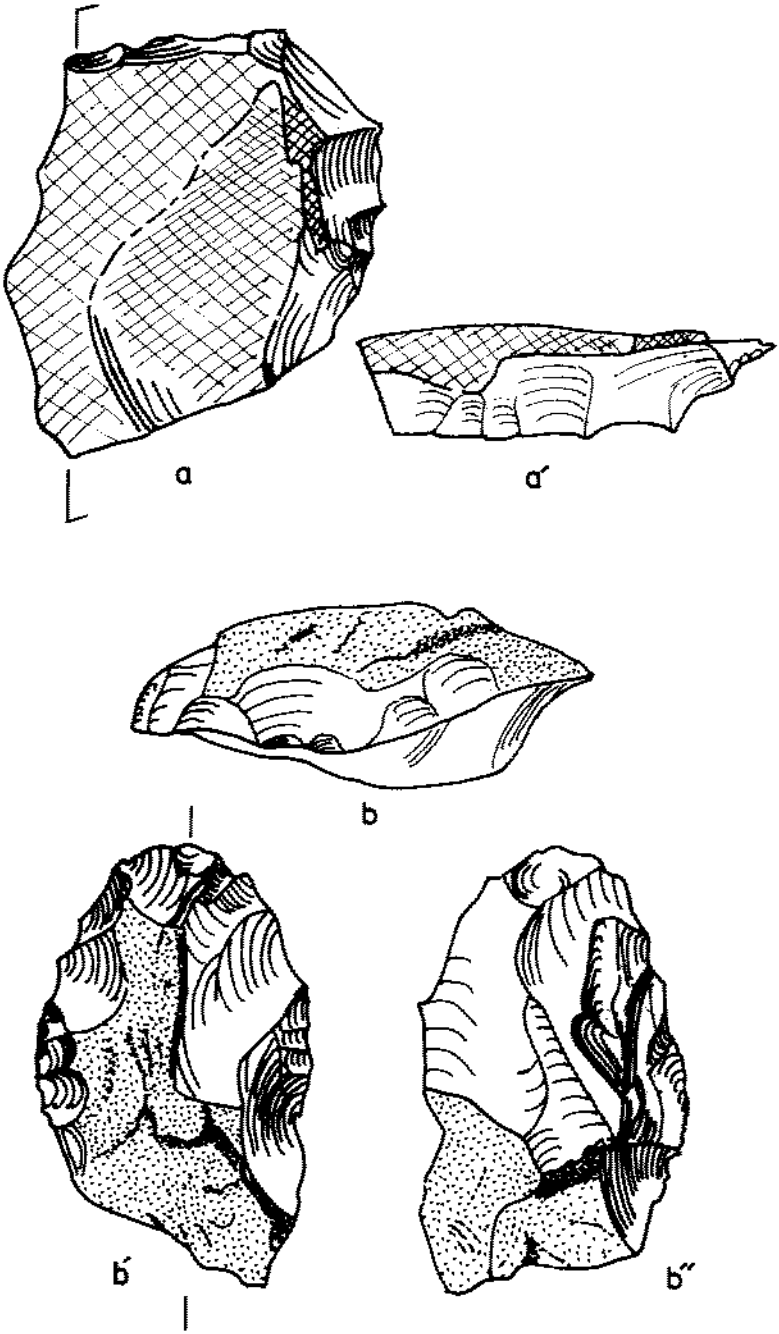


Fig. 5

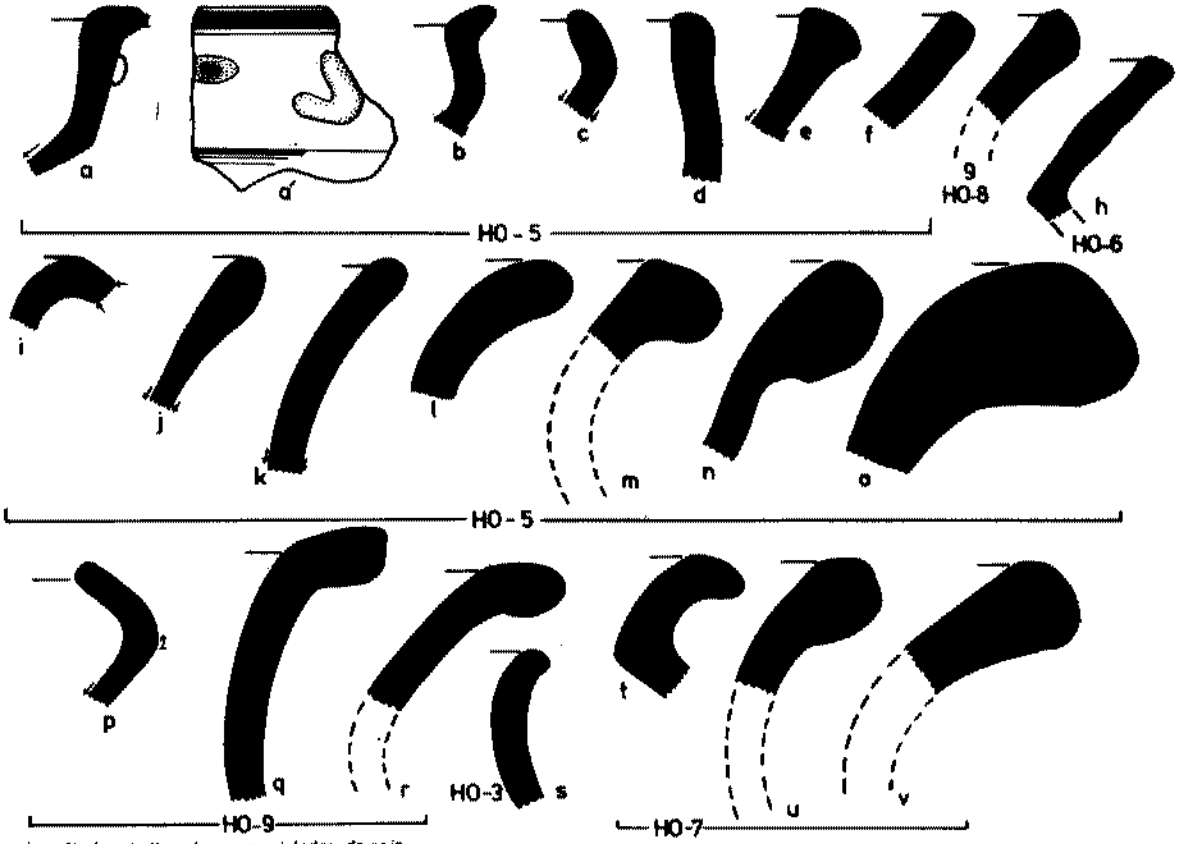
Sitio Arqueológico HO-1

Fig. 6: Artefactos del sitio HO-1



1/1

Fig 7: Perfiles de los bordes recuperados en Hornito



Las flechas indican las zonas pintadas de rojo

Fig. 8:
El Sr. "Chayo" González, guía del investigador, demuestra el espesor de la capa de material cultural expuesto en un corte en el sitio HO-5.

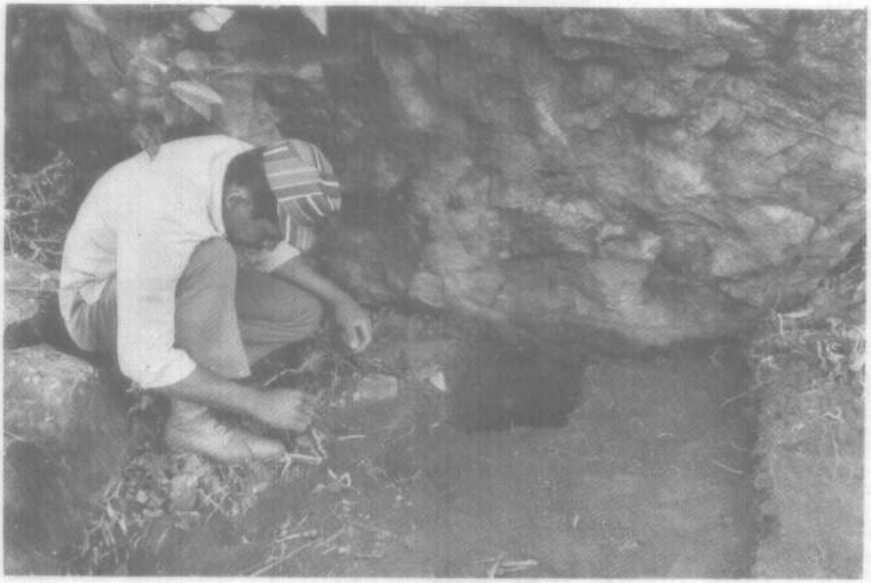


Fig. 9:
El sitio HO-6, demostrando el extento del corte excavado.

Fig. 10:

HO-6, demostrando el tamaño y forma del abrigo de piedra.

Fig. 11:

El sitio HO-7 (la casa de Nicolás Quirós). Material cultural se encuentra en el patio de la casa.

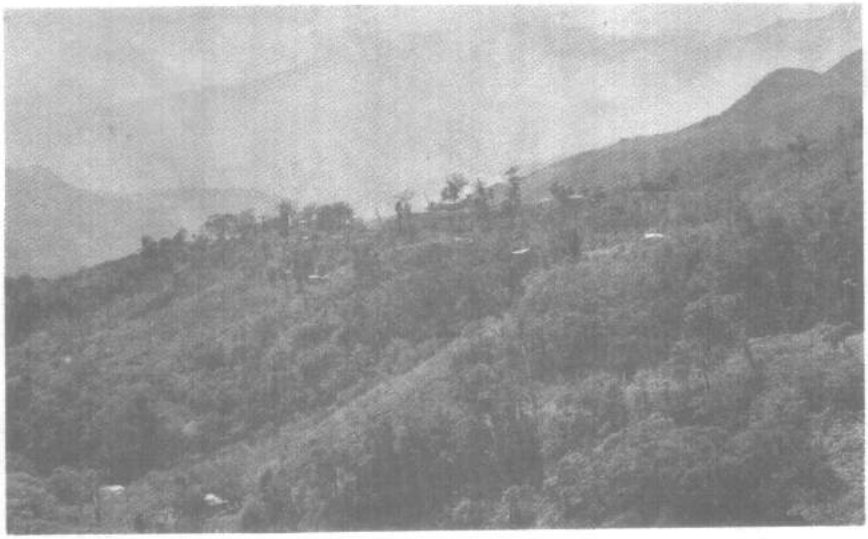


Fig. 12:

HO-8, el pueblo actual de La Mina (Hornito). El edificio más prominente en el centro de la foto es la escuela, en cuyo patio se han encontrado restos funerarios. Material cultural se encuentra por casi todo el extento actual del asentamiento.

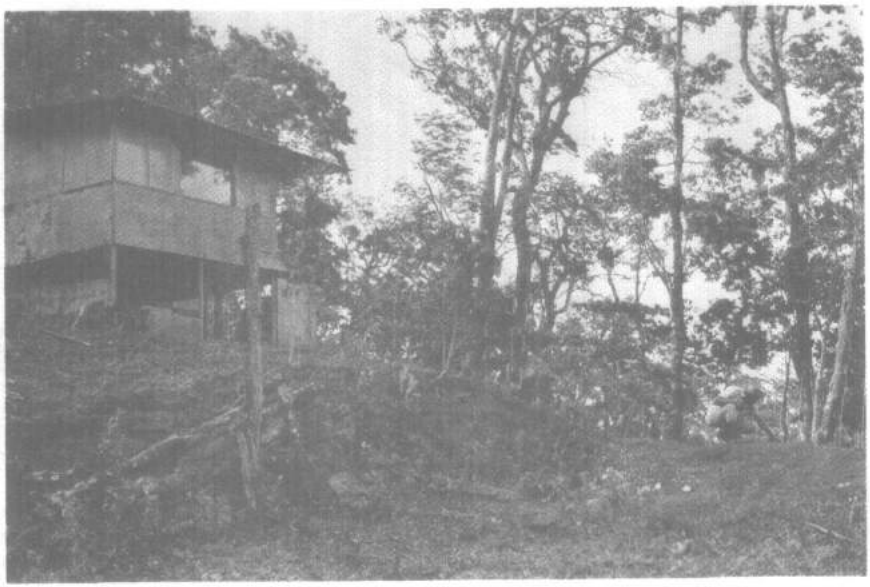


Fig. 13: El sitio HO-9, la casa del Sr. Morón. Material cultural se encuentra erosionándose de la entrada a la casa y también en el pequeño barranco a la izquierda.

APENDICE No. 8.

ESTUDIO SEMI-DETALLADO DE FACTIBILIDAD AGROPECUARIA

ESTUDIO AGROLOGICO

Por
Alfredo Bernal, Edafólogo

TABLA DE CONTENIDO

I. Desarrollo del Estudio
II. Sistema Usado para Clasificar los Suelos del Area
1. Orden de los Suelos
2. Sub-Orden
3. Grandes Grupos
4. Sub-Grupos
5. Familias
6. Series
III. Sistema Usado para Describir y Diferenciar los Suelos del Area de Estudio
IV. Leyenda Usada en las Unidades Taxonómicas del Mapeo
V Conclusiones y Recomendaciones
A. Para la Explotación Agrícola y Ganadera.
B. Para la Explotación Forestal.
C. Necesidades de Investigación.
D. Extensión y Clasificación de los Suelos del Area de Estudio (Cuadro No. 1).

I. Desarrollo del Estudio

Este estudio semi-detallado de suelos se limita principalmente a un área comprendida entre los distritos de Gualaca y David de la Provincia de Chiriquí. El mapa de suelo, producto del estudio, muestra la distribución de los tipos de suelos y otras unidades del mapeo en relación con otras características físicas y culturales de la superficie terrestre. Es decir, las características de cada suelo han sido inventariadas, entre éstas las observadas directamente como la **pendiente** (grado, forma y patrón), **pedregosidad**, **profundidad**, **color**, **estructura**, **textura**, y otras como la **erosión**, **vegetación**, **drenaje**, **distribución** de **raíces** y **humedad**. Muchas otras fueron determinadas en el laboratorio, entre la cuales tenemos el contenido de arcilla, materia orgánica, nutrientes, cationes intercambiables, y la arcilla de los diferentes horizontes, el grado de agregación, permeabilidad, cantidad y clases de sales solubles, etc.

A través de la interpretación de las características observadas, la calidad de los suelos puede aprenderse por inferencia, lo cual es de significación para el uso potencial del área.

El Estudio Agrológico del área tuvo la siguiente secuencia de tareas:

1) Obtención del material base cartográfico, adecuado para el estudio.

En esta zona se contó **parcialmente** con fotos aéreas y estudios previos efectuados por el catastro rural de tierras y aguas de Panamá.

También se contó con la ayuda de mapas regionales preparados por el Instituto Geográfico "TOMMY GUARDIA".

2) El estudio del material cartográfico definió cuatro regiones, de acuerdo con su importancia, en el establecimiento de un programa de irrigación:

Región I.

Area al sur de la salida del agua (Quebrada Barrigón) al Este del Río Chiriquí y norte de la carretera interamericana, la cual presenta posibilidades de riego por gravedad (convencional y aspersión), aprovechando la caída del agua.

Región II.

Area al sur de la carretera interamericana, al este del Río Chiriquí, donde ya se presenta la posibilidad de riego por bombeo (surcos y aspersión, etc.), y donde están ubicadas 3,000 hectáreas pertenecientes al Gobierno Nacional.

Región III.

Es el área oeste del Río Chiriquí y hacia el sur hasta cubrir las tierras con posibilidades de riego entre los ríos Chiriquí y David.

Región IV.

Es el área dentro del Proyecto Fortuna, el cual exige solamente reconocimiento.

3) **Comprobación de Campo**: Sin considerar el medio de transporte utilizado, todos los detalles principales de los suelos y sus características fueron anotados, describiéndose perfiles que se consideran típicos del área, y tomándose muestras de suelos y otras observaciones que nos ayudarían a preparar el mapa de suelo del área de estudio.

En este estudio se hizo el máximo uso del material cartográfico disponible. Cada punto de observación fue descrito en detalle muestreado para análisis de laboratorio.

4) Finalmente, se preparó el mapa definitivo de suelo del área de estudio y el informe final. En este informe se hizo uso de toda la información obtenida en el campo, en relación con los suelos mismos, a los factores que influyeron en su formación y al tipo de agricultura que en ellos se practica, y de la literatura e información obtenidas de fuentes apropiadas.

II. Sistema Usado para Clasificar los Suelos del Area.

Los suelos del área de estudio fueron clasificados de acuerdo con el sistema promulgado por el servicio de conservación de suelos de los Estados Unidos de Norte América y sus colaboradores internacionales conocido por "la 7a. aproximación". Este es un sistema natural o taxonómico basado en la observación y medidas de las propiedades actuales de los suelos, que resultan de la Génesis del Suelo, incluyendo las actividades del hombre. Fue utilizado en el Estudio de Suelos efectuado por el Catastro Rural de Tierras y Aguas de Panamá, lo cual fue de gran utilidad en la caracterización de los suelos del área de estudio.

1. Orden de los Suelos.

Esta es una amplia categorización, basada en diferencias que reconoce similitudes generales en propiedades comunes de los suelos, relacionados con la clase y la fuerza relativa de los procesos que tienden a desarrollar horizontes diagnósticos. Ocho de las diez órdenes conocidas tienden a ser amplias agrupaciones climáticas.

2. Sub-Orden

Estas son sub-divisiones de las órdenes que categorizan ciertas homogeneidades genéticas por conveniencia de tratamientos. Las diferencias son numerosas, pero son primeramente propiedades químicas o físicas que reflejan la presencia o ausencia de inundación; diferencias genéticas debidas al clima y la vegetación; propiedades químicas o mineralógicas; texturas extremas; y la presencia de grandes cantidades de alófano y óxido de hierro en la fracción arcillosa.

3. Grandes Grupos

Estos son sub-divisiones de las sub-órdenes, cuyas diferencias se basan principalmente en la presencia o ausencia de horizontes de diagnóstico, arreglos de los horizontes o, donde los horizontes de diagnóstico no varían dentro de una sub-orden, otras propiedades de diagnóstico.

4. Sub-Grupos

Son sub-divisiones de los grandes grupos para reflejar variaciones o desviaciones de la ocurrencia normal de un suelo dentro de un gran grupo.

5. Familias

Son sub-divisiones de los sub-grupos que se basan en la diferenciación de propiedades que son importantes para el crecimiento de las plantas.

6. **Series**

Estas son sub-divisiones de la familia que son esencialmente iguales en todas las importantes propiedades de diagnóstico debajo de la capa arable.

III. Sistema Usado para Describir y Diferenciar los Suelos del Area de Estudio.

Los horizontes del suelo se diferencian parcialmente en base a características que pueden verse y describirse en el campo y parcialmente por características que deben determinarse en el laboratorio.

El elemento horizontal fue la base fundamental del sistema usado para diferenciar los suelos en el área de estudio y para combinar estos suelos en unidades taxonómicas de mapeo. Dos tipos de elementos horizontales fueron usados, ambos de importancia para un estudio apropiado del proyecto.

IV. Leyenda Usada en las Unidades Taxonómicas de Mapeo.

En esta sección se discute en detalle la naturaleza y significado de cada elemento que compone el símbolo de la unidad taxonómica de mapeo que aparece en los mapas de suelo del área de estudio.

Las unidades taxonómicas en el mapa permiten una interpretación directa y rápida para su uso en la planificación agrícola, conocimiento de los suelos y finalmente su clasificación bajo la 7a. aproximación.

El símbolo de la unidad de mapeo agrupa 10 elementos en la forma esquemática:

$$\frac{\text{A B C D E}}{\text{F G H I}}\,\text{J}$$

Los elementos ABCDE son diferencias taxonómicas asociadas con el perfil del suelo en determinado lugar. El elemento F indica la geología del material parental de donde el suelo se ha desarrollado. Los elementos GHI indican factores seleccionados y de importancia agrícola. El elemento J es la clasificación por capacidad agrológica de la tierras.

Los elementos de la unidad de mapeo, específicamente conciernen a diferencias taxonómicas, como sigue:

```
EPIDEDO      ENDOPEDO      DRENAJE      TEXTURA
                                                  PROFUNDIDAD
.            .             .            .                .
.            .             .            .                .
.            .             .            .                .
A            B             C            D                E          J
F            G             H            I                      CAPACIDAD
.            .             .            .                      AGROLOGICA
.            .             .            .
Material Pendiente Erosión Predregosidad Prental
```

A. EPIDEDO: $\frac{(XOOOO}{OOOO)}$

Este es un horizonte natural desarrollado en la superficie del suelo; incluye esa parte que es oscurecida por la materia orgánica, la zona de Lixiviación o ambas. El epídedo incluye el horizonte descriptivo A, y muchas veces parte del horizonte B.

Dos epídedos fueron mapeados en el Area de estudio.

1. **Ocrico** (Símbolo O). Este epídedo es de color claro (Gk. = **OCHROS** pálido) muy bajo en materia orgánica, demasiada delgado para ser úmbrico o mólico. La mayoría de los suelos con este tipo de epídedo requiere de muy buen manejo para evitar la erosión, prevenir la pérdida de materia orgánica y asegurar un adecuado abastecimiento de nutrientes para las plantas. Estos suelos son generalmente bajos en materia orgánica, con una capacidad de baja a moderada para retener agua. La mayoría de los suelos en el área de estudio tienen epídedo ócrico.

2. **Umbrico** (Símbolo U). Este epídedo es similar al epídedo mollico en su color oscuro (L. Umbra=sombra), carbón orgánico y espesor; pero tienen de bajo a moderado % de saturación de bases, amplia razón de carbón-nitrógeno, de duro a masivo cuando está seco. Los suelos con epídedo úmbrico requieren prácticas de manejo restrictivas para conservar la materia orgánica y prevenir la erosión. Hay muchos suelos dentro del área de estudio que tienen un Epípedo Umbrico.

B. ENDOPEDO: $\frac{(OXOOO}{OOOO)}$

Este es un horizonte desarrollado cerca de la superficie del suelo, que es de valor diagnóstico para clasificar suelos.

Ocasionalmente, debido a la topografía (límite roto), el endópedo puede físicamente ocurrir en las superficies del suelo. Un endópedo puede corresponder a un horizonte B, o a parte del

horizonte A. Dos endopedones han sido mapeados en el área de estudio, junto con un estado especial de "ausencia de un endópedo".

1. **Cámbico** (Símbolo C). Este endópedo ha cambiado o ha sido alterado en su forma original (L. Cambiare, cambiar).

Estos horizontes no se han desarrollado tan fuertemente como el argílico, el óxico, etc. Presentan colores de reducción química cuando están húmedos, presentan evidencia de meteorización mineral si el contenido de arcilla es lo suficientemente alto.

Endópedo Cámbico predomina en muchos de los perfiles descritos en el área de estudio, donde fueron muchas veces adjudicados al perfil por un proceso de eliminación. Sí hubo algo de desarrollo, pero acumulación insuficiente para asignarse como argílico, o intemperización intensa para designarse como óxico. La clasificación de Cámbico fue entonces asignada.

2. **Oxico** (Símbolo X). Este endópedo resulta de una fuerte meteorización física y química (F. Oxide, óxido). El criterio para un horizonte es el siguiente:

a. Predominan texturas de arena y arcilla

b. Fisiografía plana o de colinas

c. Precipitación mayor de 1,000 por año

d. Estructura de bloque o prismática

e. Contenido de hierro libre de al menos 127

f. Texturas que aparecen como franco limoso o franco arcilloso limoso en el campo, en realidad resultan ser texturas arcillosas en el análisis del laboratorio.

g. El color no es diagnóstico, pero predomina el rojo en los suelos mejor drenados.

3. **Ausencia** de **Endópedo** (Símbolo –). Este símbolo indica que existe un material bastante nuevo, o un material bastante resistente a la meteorización en el cual no endópedo se identifica.

C. CLASES DE DRENAJE: $\frac{(OOXOO}{OOOO)}$

Las clases de drenaje es una manera subjetiva de agrupar los suelos, después de considerar las variaciones del drenaje interno del perfil del suelo, permeabilidad y la escorrentía superficial.

1. **Bien Drenado** (Símbolo W). El agua es removida del suelo prontamente, pero no rápidamente. Los suelos bien drenados son

comúnmente de textura intermedia. La excepción son los suelos de textura arcillosa fina (OXISOLES) encontrados en el área. Estos suelos comúnmente retienen cantidades óptimas de humedad para el crecimiento de las plantas.

2. **Moderadamente Bien Drenado** (Símbolo M). El agua es removida del suelo de una manera lenta y el perfil húmedo por un período corto, pero significativo de tiempo. Estos suelos, moderadamente bien drenados, comúnmente tienen una capa de permeabilidad lenta dentro del perfil, que retarda el movimiento del agua a capas inferiores y puede causar el efecto de un drenaje pobre, esto quiere decir, manchas de color gris indicadores de reducción de hierro.

3. **Drenaje Imperfecto** (Símbolo N). El agua es removida del suelo lentamente, de tal manera que el suelo permanece mojado por un período significativo, aunque no todo el tiempo. Los suelos con drenaje imperfecto comúnmente tienen una capa de permeabilidad lenta dentro del perfil, una alta tabla freática estacional. Si estos suelos no son drenados artificialmente, la producción de cultivos queda limitada a aquellas plantas que tienen tolerancia a excesos de agua periódica.

4. **Drenaje Pobre** (Símbolo G). El agua es removida lentamente de manera que el suelo permanece mojado la mayor parte del tiempo. La tabla freática está comúnmente cerca, o en la superficie, durante largos períodos del año.

Los suelos que tienen drenaje pobre comúnmente ocupan áreas con topografía plana, o depresiones, y poseen horizontes superficiales de color oscuro.

El exceso de agua impide el crecimiento de todos los cultivos, salvo los más tolerantes al exceso de humedad.

5. **Drenaje Muy Pobre** (Símbolo V). El agua es removida del suelo de una manera tan lenta, que la capa freática permanece sobre la superficie la mayor parte del tiempo. El color del sub-suelo es generalmente gris, y en la superficie gris, o mucho más oscuros, que los suelos en áreas mejor drenadas.

La asignación de las clases de drenaje para mapear los suelos del área de estudio son las usadas y descritas en el manual de clasificación de los suelos del U.S.D.A.

D. CATEGORIAS TEXTUALES: $\frac{(OOOXO}{OOOO)}$

La textura del suelo se refiere a la mezcla de las partículas minerales que forman el suelo. Estas partículas minerales son de

varios tamaños: piedras, guijarros, grava, arena, limo y arcilla. La designación textural en el símbolo de la unidad de mapeo se refiere a los horizontes del subsuelo desarrollados, o en suelos con un perfil débilmente desarrollado, a la capa entre la profundidad de 10 a 40 pulgadas.

Siete categorías texturales fueron mapeadas en el área de estudio:

1. **Textura del Esqueleto Arcillosa** (Símbolo Kc). La textura comprende más del 50% por volumen de material grueso mayor de 2 mm., con suficiente material fino para llenar intersticios mayores de 1 mm. La fracción menor de 2 mm. es conocida como arcillosa (Cf. y Cv).

2. **Textura Arenosa** (Símbolo S). La textura comprende arenas y arena francosa, más gruesa que arena francosa muy fina.

3. **Textura Francosa Gruesa** (Símbolo Lc). Textura que tiene menos de 18% de arcilla (franco arenoso grueso, franco arenoso, franco arenoso fino, franco) o menos del 18% de arcilla y más del 15% de material más grueso que arena muy fina, incluyendo fragmentos gruesos (areno francoso muy fino, franco limoso).

4. **Textura Francosa Fina** (Símbolo Lf). Textura que tiene más de 18% de arcilla (franco arenoso grueso, franco arenoso, franco arenoso fino, franco) o más de 18% de arcilla, pero menos de 35% de arcilla y más de 15% de material más grueso que arena muy fina, incluyendo fragmentos gruesos (franco arenoso muy fino, franco limoso, franco arcillo arenoso, franco arcilloso, franco arcillo-limoso).

5. **Textura Arcillosa Fina** (Símbolo Cf.). La textura comprende más de 35% de arcilla, pero menos de 50% de arcilla (franco arcilloso, franco arcilloso limoso, arcilloso, arcillo limoso, arcillo arenoso).

6. **Textura Arcillosa Muy Fina** (Símbolo Cv). La textura posee más de 60% de arcilla.

7. **Textura de Esqueleto Francoso** (Símbolo Kl). La textura comprende más del 50% por volumen de material grueso mayor de 2 mm., con suficiente material fino para llenar intersticios mayores que 1 mm. La fracción de menos de 2 mm. es conocida como francoso (Lf y Lc).

E. PROFUNDIDAD EFECTIVA DEL SUELO: (OOOOX / OOOO)

La profundidad efectiva de un suelo, es la profundidad total del perfil de un suelo que favorece el desarrollo de las raíces de las

plantas. En algunos suelos esto incluye el substrato (subsuelo) mientras que en muy pocos casos únicamente el suelo superficial es incluido.

Cuatro profundidades de las cinco aquí discutidas fueron mapeadas dentro del área de estudio.

1. **Muy Profundo** (Símbolo 1). Profundidad mayor de 152 centímetros.

2. **Profundos** (Símbolo 2). Profundidad de 91 a 150 centímetros.

3. **Moderadamente Profundos** (Símbolo 3). Profundidad de 51 a 90 cms.

4. **Somero** (Símbolo 4). Profundidad de 25 a 50 cms.

5. **Muy Somero** (Símbolo 5). Profundidad de 0 a 24 cms.

F. **MATERIAL PARENTAL:** $\frac{\text{(OOOOO}}{\text{OOOO)}}$

Este es el material mineral inconsolidado, no alterado, del cual el perfil del suelo se desarrolla. En áreas donde la roca está cerca de la superficie y el perfil del suelo se ha desarrollado en sitio (suelos residuales), el material parental se refiere a esa capa de roca "Podrida" que está entre el perfil desarrollado y la roca madre. Esta capa puede no existir sobre rocas con resistencia a la meteorización, pero generalmente es de varios metros de profundidad en suelos maduros.

En áreas donde la roca ha sido cubierta por material inconsolidado, depósitos geológicos transportados de los cuales el perfil del suelo se desarrolla (suelos no-residuales), el material parental se refiere a depósitos geológicos no-alterados, que pueden tener cualquier espesor.

El material parental tiene sus efectos más importantes sobre la textura del suelo, la química y la mineralogía, ya que éste es el recurso de donde se origina y desarrolla un suelo. Unicamente el efecto extremo del clima, edad, topografía y actividad humana, pueden suavizar el efecto básico del material parental.

El símbolo de mapeo, dentro del área de estudio, indica el **origen geológico** del material parental para ambos, roca y material transportado.

Además de esto, el símbolo denota lo siguiente:

1. Para rocas ígneas. La ocurrencia de la roca.

2. Para rocas sedimentarias. El tipo de roca.

3. Para material transportado. Una frase interpretativa que describe la fisiografía u ocurrencia.

Los siguientes símbolos pertenecen al material parental de las unidades taxonómicas de mapeo en el área de estudio.

1. Suelos desarrollados de materiales consolidados.

a) Rocas de origen Igneo (Símbolo I)

(1) Ocurrencia:

a) Sin diferenciar (I)

b) Extrusiva (Ie)

b) Rocas Volcánicas-origen eólico (Símbolo E)

(1) Tipo de roca

a) cenizas volcánicas (Ec)

c) Roca de origen sedimentario (Símbolo S)

(1) Tipo de roca

(a) Pizarra (SI)

(b) Arenisca (Sa)

2. Suelos desarrollados de materiales inconsolidados o semiconsolidados.

a) Materiales de origen fluvial (Símbolo F)

(1) Fisiografía en General

(a) Aluvial reciente (Fa)

(b) Terrazas fluviales (Ft)

b) Materiales de origen marino (Símbolo M)

(1) Llanos costeros marinos (Mc)

(2) Playas y lomos marinos (Mb)

Al interpretar los símbolos de las unidades de mapeo, se debe recordar que el símbolo, tanto para suelos de origen residual como para los no residuales, tiene un amplio margen de características químicas y mineralógicas.

G. PENDIENTE SUPERFICIAL: $\frac{\text{(OOOOO}}{\text{OXOO)}}$

Esto se refiere a la inclinación promedio de la superficie del área del suelo. Cada suelo tiene características de pendiente, y amplitud de pendiente por la edad y origen. Estas características de pendiente tienen un patrón de diferencias, a saber: la forma, largo y % de pendiente. El porcentaje de pendiente es usado como una guía para interpretaciones generales. En algunos casos el refinamiento puede hacerse para varios suelos.

Símbolo de Mapeo Usados

CLASE	AMPLITUD (%)
A	0-3
B	3-8
C	8-20
D	20-45
E	45-75
F	+ 75

Las unidades de mapeo pueden incluir áreas de suelo que caen fuera del grupo designado. Algunas veces, estas inclusiones son pequeñas o impracticables para separarlas, debido a la escala de mapa usada.

H. EROSION: $\frac{(OOOOO}{OOXO)}$

Erosión es la remoción o desgaste de la superficie de la tierra por el agua y el viento. Cuatro clases de erosión fueron mapeadas; sin embargo, para los efectos de este estudio, se redujo a dos clases.

1. **Pequeña a Moderada** (Símbolo 1). De cero a setenta y cinco porciento del horizonte "A" (Original) ha sido perdido. Cárcavas someras pueden presentarse en un extremo.

2. **Severa a Muy Severa** (Símbolo 2). Una gran erosión ha tenido lugar, incluyendo cárcavas de gran tamaño.

La erosión de cárcavas es común dentro del área del Proyecto Fortuna. Esto ocurre especialmente donde la vegetación ha sido removida. En suelos donde hay sobre-pastoreo, en caminos de herradura y otro tipo de veredas.

La agricultura practicada en la región de corte y quema, deja al suelo en áreas quebradas, susceptibles a una erosión acelerada por períodos cortos de tiempo.

I. PEDREGOSIDAD: $\frac{(OOOOO}{OOOX)}$

Se refiere a la cantidad relativa de piedras mayores de 25 cms. (10 pulgadas) en diámetro. Aunque las piedras no se consideran como parte del suelo, ellas tienen importancia en el uso agrícola de los mismos, por lo tanto, son factores limitantes.

Tres clases de pedregosidad han sido mapeadas dentro del área de estudio:

1. **Sin Piedras o Moderadas** (Símbolo O). Las piedras no son suficientes para impedir el uso de maquinarias agrícolas en el cultivo de los suelos (de O a O.1 porciento del suelo cubierto por piedras).

2. **Pedregosidad Severa** (Símbolo 1). Hay suficientes piedras, de manera que los cultivos en hileras son impracticables. El pastoreo puede practicarse en los suelos buenos (de 1.5 a 15% de la superficie está cubierta por piedra).

3. **Pedregosidad Muy Severa** (Símbolo 2). Hay suficientes piedras que hacen que el uso de toda maquinaria sea impráctico. La tierra puede usarse para pastoreo limitado o bosques (15% o más de la superficie cubierta de piedras).

La pedregosidad fue uno de los rasgos más difíciles de mapear debido a la escala usada para el estudio. Debe reconocerse que el símbolo de pedregosidad indica el efecto de piedras en la totalidad de la unidad de mapeo; sin embargo, pequeñas áreas dentro de la unidad pueden contener mayor o menor cantidad de piedras.

J. CAPACIDAD AGROLOGICA O DE USOS DE LA TIERRA

La capacidad de uso de las tierras fue utilizada como constituyentes de la unidad taxonómica de mapeo.

Esto no es más que la agrupación de los suelos, en clases con capacidad de usos similares, con la finalidad de ordenar la selección de alternativas de uso y manejo que mejor se adapten a las características de cada suelo.

1. Arable, pocas limitaciones que restringen el uso.

2. Arable, algunas limitaciones en la selección de las plantas; o se requiere de una conservación moderada.

3. Arable, severas limitaciones en la selección de las plantas, se requiere una conservación especial o ambas cosas.

4. Arable, muy severas limitaciones en la selección de las plantas o se requiere un manejo muy cuidadoso, o ambas cosas.

5. No arables, poco riesgo de erosión, pero con otras limitaciones, con cualidades para pastos y bosques.

6. No arable, con limitaciones severas: con cualidades para pastos, bosques, tierras de reserva.

7. No arable, con limitaciones muy severas; con cualidades para pastos, bosques, tierras de reserva.

8. No arable, con limitaciones que excluyen su uso para la producción de plantas comerciales; puede destinarse al esparcimiento, reserva, abastecimiento de agua, apreciación estética.

Debido a la escala utilizada en el estudio y el tamaño del área donde se presentan algunas de las clases agrológicas, fue imposible mapearlas o delimitarlas; sin embargo, se mencionan y discuten con sus asociaciones.

1. **Capacidad Agrológica de las Tierras del Area.**

La clasificación de los suelos, según su capacidad, aunque en general nos indica que el área de estudio es una región que posee buenos suelos para la mayoría de los propósitos agrícolas, ganaderos y forestales.

Sin entrar en más detalles, procederemos a hacer una interpretación de los datos obtenidos en la Tabla No. 1.

El área en estudio no tiene tierras adecuadas para el cultivo sin limitaciones.

Alrededor del 35% del área es adecuada para el cultivo, con algunos grados de limitación. En otras palabras, 42,433 hectáreas son adecuadas para el cultivo. De éstas, alrededor del 16% pueden ser cultivadas con sólo limitaciones de moderadas a severas, debido principalmente a los peligros del exceso de agua y la erosión, y 19% con limitaciones muy severas.

Un total del 65% del área no es adecuada para el cultivo, a pesar de que ciertas partes pueden, y son, utilizadas en agricultura de subsistencia y a una escala familiar individual. De este 65%, el 64% puede ser utilizada para pastoreo, incluyendo pastos de alta calidad, aunque con limitaciones severas desde el punto de vista del deterioro del suelo. En otras palabras, 76,671 hectáreas son adecuadas para la producción ganadera en su uso más intensivo, y para bosques y tierras de reserva desde el punto de vista de su conservación.

El 1% del área debe ser utilizada para parques forestales (vegetación permanente) y sitios de recreación.

V. Conclusiones y Recomendaciones

Partiendo del inventario de suelos de la región en estudio, se trata en esta sección de llegar a determinar algunas conclusiones y recomendaciones sobre el uso de los recursos.

A. Para la Explotación Agrícola y Ganadera

1. Uso de maquinaria simple y herramientas manuales.

2. Uso de abonos y fertilizantes, por lo menos en las cantidades mínimas necesarias para obtener un mejoramiento significativo de los rendimiento o de la producción.

3. Control de malezas con herramientas mecánicas, manuales y con herbicidas.

4. Uso de prácticas simples de conservación de suelos tales como: cultivos en contornos, uso adecuado del riego y drenajes.

5. Adecuado manejo de potreros en cuanto a rotación (división) y cantidad de animales por unidad de superficie.

6. Establecimiento de rotación de cultivos con el objeto de evitar las pérdidas de suelo, y de mantener la fertilidad del mismo.

7. Uso de maquinaria agrícola motriz en los casos en que sea factible.

B. Para la Explotación Forestal

Debido a las condiciones climáticas, a lo degradado del suelo de la mayoría de las áreas dedicadas a este uso, y a la poca información técnica forestal, se asume el siguiente nivel de Tecnología.

1. Evitar en lo posible las quemas de los bosques en general.

2. Dejar que la sucesión natural siga su curso normal en donde sea necesario, a fin de que las áreas sean colonizadas por la vegetación y se establezca un ambiente propicio para la reforestación.

3. Explotación restringida del bosque en forma selectiva, sin degradar el resto de la vegetación natural.

C. Necesidad de Investigación

En lo que se refiere a las deficiencias mayores que presentan los suelos de la región, se estableció la siguiente lista de necesidades de investigación.

1. **Corrección de la Acidez**: Experimentación para determinar las necesidades de cal de los suelos, tanto en los aspectos de calcio y magnesio como nutrientes, la necesidad de eliminar la toxicidad del aluminio, o llegar a un pH óptimo para los cultivos.

Estos estudios deben hacerse en relación con los requerimientos específicos de líneas y variedades de especies, en cuanto a su tolerancia a los problemas de la acidez.

2. **Fertilización**: Incrementar la eficacia de los fertilizantes para disminuir la influencia sobre los costos de producción.

Se recomienda un muestreo de los suelos antes de someterlos a cualquier práctica de cultivo, para evaluar su fertilidad. Igualmente, efectuar ensayos de campo.

3. **Conservación de Suelos**: Donde el relieve es fuertemente ondulado, existen peligros de erosión en muchos sitios dedicados a la explotación agropecuaria.

Ensayos para medir la resistencia de los suelos contra la erosión bajo distintos sistemas de manejo son necesarios para establecer normas de protección de las tierras.

4. **Conservacion del Agua**: Las posibilidades de los suelos para cultivo y pastos dependen muchas veces del régimen hídrico. Se necesitan experimentos que definan la influencia del manejo sobre la economía del agua en los perfiles, considerando al mismo tiempo la resistencia de las variedades al exceso de humedad y contra la sequía.

Cabe mencionar, la importancia que tiene el buen manejo y uso de las aguas procedentes de los Proyectos Hidroeléctricos de "La Estrella - Los Valles" y "Fortuna", para no causar deseconomías a los ecosistemas existentes en el área de estudio.

5. Los especialistas en manejo deben obtener, merced a la clasificación taxonómica, toda la información sobre las propiedades de los suelos que tienen relación con el manejo. Por lo tanto, se proponen escalas más detalladas en áreas prioritarias, que por el mayor potencial que presentan justifican un estudio de esta clase.

D.

CUADRO No. I

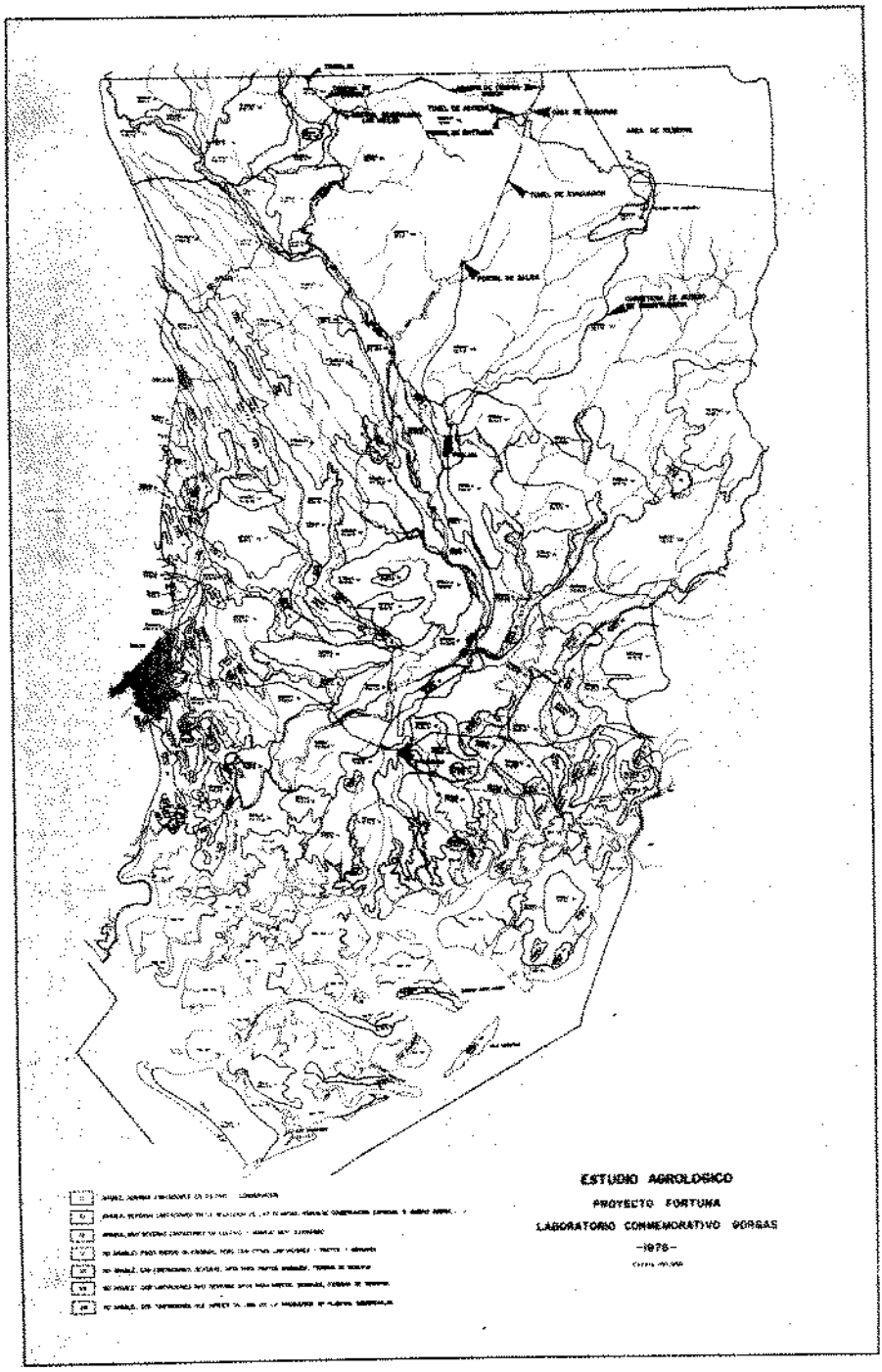
EXTENSION Y CLASIFICACION DE LOS SUELOS DEL AREA DE ESTUDIO

CLASE AGROLOGICA	PERFIL	AREA EN HECTAREAS	% DEL AREA	ORDEN 7a APROXIMADO
	Oe/p WCf3	230.0	0.19	INCEPTISOL
	Ft AIO			
	OCWCfI	255.0	0.21	INCEPTISOL
	Ft AIO			
II	OCWLfI	4,482.5	3.74	INCEPTISOL
	FaAIO			
	OXWCfI	67.5	0.06	OXISOL
	SaCIO			
AREA TOTAL		5,035.0	4.20	
	OCMCfI	385.0	0.32	INCEPTISOL
	FaAIO			
	OCMCfI	292.5	0.24	INCEPTISOL
III	FaBIO			
	OCNCfI	935.0	0.78	INCEPTISOL
	FaAIO			
	OCNLfI	1,285.0	1.07	INCEPTISOL
	FaAIO			
	OCWCfI	712.5	0.59	INCEPTISOL
	FaAIO			
	OCWCfI	20.0	0.02	INCEPTISOL
	FtBIO			
	OCWLfI	1,872.5	1.56	INCEPTISOL
III	FaAIO			
	OXMCfI	187.5	0.16	OXISOL
	IBIO			
	OXMCfI	57.5	0.05	OXISOL
	FtBIO			
	OXNCfI	710.0	0.59	OXISOL
	FtAIO			
	OXWCfI	3,497.5	2.91	OXISOL
	FtAIO			
	OXWCfI	477.5	0.40	OXISOL

	FtB10			
	OXWKc3	1,645.0	1.37	OXISOL
	SaC10			
	OXWLf1	170.0	0.14	OXISOL
	FsA10			
III	UCMLc3	2,215.0	1.85	INCEPTISOL
	FsA11			
	Uc/pNLc2	490.0	0.41	INCEPTISOL
	FtA10			
AREA TOTAL		14,952.5	12.46	
	OCWCf1	67.5	0.06	INCEPTISOL
	FtB10			
	OCWK11	525.0	0.44	INCEPTISOL
	FtA10			
	OCWK11	1,292.5	1.08	INCEPTISOL
	FtA11			
IV	O-WKC4	87.5	0.07	INCEPTISOL
	SaC10			
	OXGCF1	107.5	0.09	OXISOL
	FtA11			
	OXMCf1	550.0	0.46	OXISOL
	1C10			
	OXMCf1	467.5	0.39	OXISOL
	FtA10			
	OXMCf2	257.5	0.21	OXISOL
	FtC11			
	OXWCf1	3,347.5	2.79	OXISOL
	FtA10			
	OXWCf1	4,592.5	3.83	OXISOL
IV	FtB10			
	OXWCf1	952.5	0.79	OXISOL
	FtC10			
	OXWCf1	495.0	0.41	OXISOL
	McA10			
	OXWCf1	2.5	0.002	OXISOL
	SaC10			
	OXWCfI	1,875.0	1.56	OXISOL
	SaC11			

	OXWKc1	240.0	0.20	OXISOL
	leC11			
	OXWKc3	20.0	0.02	OXISOL
	SaB10			
	OXWKc3	1,662.5	1.39	OXISOL
	SaC10			
IV	UCMSI	77.5	0.06	INCEPTISOL
	FaA11			
	Uc/pMLf3	5,787.5	4.82	INCEPTISOL
	FtA11			
	UCWS1/FaA11	37.5	0.03	INCEPTISOL
AREA TOTAL		22,445.0	18.71	
V	Uc/pMLf2	312.5	0.26	INCEPTISOL
	FtB11			
	O-GLc1	1,552.5	1.29	ENTISOL
	MbA10			
VI	O-WKc4	1,967.5	1.64	INCEPTISOL
	SaC10			
	O-WKc4	2,007.5	1.67	INCEPTISOL
	SaD10			
	OXMCf1	410.0	0.34	OXISOL
	1C11			
	OXMCf1	100.0	0.08	OXISOL
	1D10			
	OXMCf1	657.5	0.55	OXISOL
VI	FtB11			
	OXMCf2	480.0	0.40	OXISOL
	FtC10			
	OXMCf2	257.5	0.21	OXISOL
	FtC11			
	OXWCf1	742.5	0.62	OXISOL
	1eD10			
	OXWCf1	2,132.5	1.78	OXISOL
	SaD11			
	OXWCf1	717.5	0.60	OXISOL
	SaD12			
	OXWKc1	2,450.0	2.04	OXISOL

	1eD11			
	OXWKc3	800.0	0.67	OXISOL
	1eC12			
	OXWKc3	3,972.5	3.31	OXISOL
	SaD10			
	UCMK13	292.5	0.24	INCEPTISOL
VI	EcB12			
	Uc/pMLf2	3,505.0	2.92	INCEPTISOL
	FtB12			
	UCWLc1	582.5	0.49	INCEPTISOL
	EcD11			
AREA TOTAL		22,627.5	18.85	
	Mm	14,890.0	12.41	PANTANOS Y CIENAGAS MARINAS
	OCVCv1	445.0	0.37	INCEPTISOL
	FaA10			
	OXMGf1	36,476.3	30.40	OXISOL
VII	1E10			
	OXWCf1	50.0	0.04	OXISOL
	S1E10			
	OXWCf1	755.0	0.63	OXISOL
	SaE11			
	OXWKc1	157.5	0.13	OXISOL
	1eE11			
	OXWKc1	492.5	0.41	OXISOL
VII	1eE12			
	OXWKc3	302.5	0.25	OXISOL
	SaD10			
	Uc/pWLc2 FtE10	162.5	0.14	INCEPTISOL
AREA TOTAL		53,731.3	44.78	
	Mb	317.5	0.26	PLAYAS MARINAS
VIII	Xr	22.5	0.02	TIERRA ROCOSA
	Xv	545.0	0.45	COMPLEJO DE VALLES ESTRECHOS
AREA TOTAL		885.0	0.74	
TOTALES		119,988.8	100.00	



APENDICE No. 9

ESTUDIO CRITICO DEL PROYECTO DE FACTIBILIDAD DE REGADIO EN LAS CUENCAS DE LOS RIOS CHIRIQUI Y CHICO, PROVINCIA DE CHIRIQUI, PANAMA, R. DE P.

Por
Bolusiano París, Ingeniero

TABLA DE CONTENIDO

I. Introducción
II. Suelos
III. Clima
IV. Hidrología
V. Tenencia de la Tierra
VI. Desarrollo del Sistema de Riego
VII. Conclusiones y Recomendaciones

I. INTRODUCCION

A través del desarrollo agrícola en países con historial del mismo, se puede comprobar que la tenencia de la tierra debe ser una variable que pueda adaptarse a las condiciones exigidas por una mayor productividad. Esto implica la posibilidad de concentración o de división de fincas según aconseje el estudio agrícola que se haga para una zona determinada. En un país como el nuestro, donde la tradición agrícola se ha caracterizado por parcelas independientes, será difícil introducir sistemas nuevos de tenencia de la tierra, a no ser que los dueños de las mismas estén convencidos de que a ellos les conviene.

Esto implica desarrollar una política a base de planes piloto en regiones escogidas del país, donde el desarrollo agrícola pueda con ello hacerse intensivo, dando a conocer al público los beneficios comparativos entre el sistema tradicional y el nuevo que se desea establecer.

Lo anterior debe obedecer a una política definida orientada por el gobierno y adaptada por las personas interesadas, con las modificaciones que sean necesarias para que funcione bien. Con otras palabras debe ser flexible para poder adaptarse a las características socio-económicas particulares de la región donde piense implantarse. De lo anterior se deduce la necesidad de una política estatal de promoción con planes piloto, donde se estudien los factores principales de una explotación agrícola tales como:

a. Superficie aconsejable para un producto
b. Sistema de regadíos
c. Variedades de productos en el año

Todo ello relacionado, por supuesto, con un plan de comercialización y de industrialización de uno o más productos.

Política de Riego a Nivel Nacional

Ella debe establecerse para regular la participación de los particulares en el consumo del agua así como su contribución económica al costo de ejecución y mantenimiento de las estructuras necesarias para regar, con canales incluidos, por supuesto. Al respecto no existe actualmente, que nosotros sepamos, ese tipo de regulación.

Razón de Ser de una Estructura

Como muy bien decía el Ingeniero Eduardo Torroja, toda estructura se hace para algo; si ese algo desaparece, la estructura o fue mal concebida, o no debió haberse hecho.

En el caso de un canal o cualquier otra estructura para riego, debemos tener presente el costo de su construcción y mantenimiento para hacerlo funcionar con eficiencia. El costo original es fácil de obtener por eso de la innovación, pero su mantenimiento tienen que hacerlo las personas directamente relacionadas con él, o sea las que hagan uso del agua para regar.

Un canal indica un desarrollo agrícola intensivo. El establecimiento de un canal debe obedecer a tener un cultivo intensivo, por donde él pase, si el terreno lo permite. Ese desarrollo intensivo debe conducir a la obtención de por lo menos un producto industrial para bajar los costos de explotación.

Relaciones Socio-Económicas

Esto implica a disponer de una concentración de mano de obra con unas condiciones de infraestructura que permitan vivir con cierta comodidad y alegría a las personas ocupadas en esa actividad.

Frente a esas premisas, tenemos una realidad: los campesinos que son las personas directamente involucradas en un desarrollo agrícola con riego, se caracterizan por tener una tradición de dispersión en sus viviendas, así como una carencia general en cuanto a sistemas de riego se refiere. Esto implica la posibilidad de que un porcentaje más o menos alto, no haga uso del agua, lo cual haría aumentar los costos de amortización, al disminuir el número de campesinos con regadío, poniendo en peligro la amortización de la inversión. Por consiguiente, es fundamental una regulación de uso--costo del agua, que actualmente no conocemos. Si los campesinos no desean regar, ¿qué hacemos con el canal? Por otro lado no podemos tener un desarrollo agrícola intensivo, si no le ofrecemos a la planta el agua cuando ella lo necesita.

Dificultades.

De lo anterior vemos que frente a la necesidad de una tradición en riegos y una concentración laboral para el desarrollo de una cuenca, disponemos de una población campesina dispersa y una ausencia general de experiencia en riegos.

Soluciones

Esta gran dificultad, pensamos nosotros, se puede resolver a través del Estado con una política de relaciones bien definida, como consecuencia de un estudio planificado del desarrollo de esa cuenca.

Ese estudio que podría desarrollarse por etapas, debe tener presente lo siguiente:

1. Estudio zonal del suelo para determinar y agrupar las plantas que sea posible sembrar.

2. Definir las necesidades de agua.

3. Ver la posibilidad de poder alternar dos productos en el año.

4. Tratar de obtener uno o más productos de desarrollo industrial.

5. Estudiar las necesidades humanas de mano de obra para el desarrollo agrícola e industrial.

6. Ofrecer las instalaciones de infraestructura tales como vivienda, educación, salud y recreo para atraer al campesino. Crear núcleos de vivienda.

7. Enseñanza directa al campesino en los sistemas de riego pagándole un salario.

8. Facilidad técnica de labranza, caminos y comercialización del producto.

9. Posibilidades de alternar las labores agrícolas con las industriales inmediatamente después de que sea cosechado el fruto para obtener el producto industrial elaborado.

10. Conseguir mercados para el producto elaborado industrialmente.

11. Comparar los rendimientos de las tierras con regadío, con aquellas que no la tienen.

12. Extensión rentable recomendable del terreno para determinados productos con el fin de desarrollar una flexibilidad en las relaciones de tenencia de la tierra y poder formar cooperativas agrícolas.

Lo anterior puede desarrollarse con planes pilotos en el país con características propias para cada cuenca. Estos planes pilotos, dirigidos y promovidos y ayudados por el Estado, servirán para concentrar a la población campesina, prepararla para un desarrollo agrícola intensivo, y formar núcleos industriales relacionados con la elaboración industrial de los productos agrícolas.

Una vez establecido un núcleo de desarrollo las zonas contiguas se irán incorporando a la nueva relación de producción intensiva con el uso de sistemas de maquinarias y riego. En esa forma se desarrollará toda la cuenca formando un conjunto de actividades agroindustriales cerrado.

Para terminar diremos que el regadío, donde sea necesario, es aconsejable, pero deben hacerse los estudios detallados a nivel regional que señalen que la obra del canal no será una estructura sin uso, por falta de conocimiento de las personas que deban utilizarla y mantenerla así como pagarla.

II. SUELOS

En la realización del análisis que nos preocupa, hemos utilizado el mapa de suelos preparado por el Dr. Bernal, el cual adjuntamos al presente informe.

En la observación del mapa de suelo anteriormente citado, se puede notar que los suelos de mayor calidad, o sea los suelos clase II, se encuentran concentrados a ambas márgenes del río Chiriquí cubriendo un área de aproximadamente un kilómetro de ancho en cada una de las márgenes. Esta franja de suelos clase II, se inicia aproximadamente 5 Kms. al norte del poblado de Gualaca y termina hacia el sur en la confluencia entre el río Chiriquí y el Río David.

El mencionado suelo tipo II abarca un área de aproximadamente 7.000 has. que de acuerdo con la descripción de los geólogos, es el suelo más apropiado para uso agrícola en el área que estamos analizazando.

Bordeando el suelo tipo II anteriormente citado, tenemos algunas áreas del suelo tipo III, el cual ofrece algunas limitaciones para uso agrícola, especialmente el área de la Carretera que se encuentra ubicada de Veladero a Higuerón.

A continuación tenemos los suelos tipo IV que se encuentran concentrados principalmente en el área entre los Ríos Caldera en Chiriquí y la población de Dolega.

El resto de los suelos no tiene mayor importancia desde el punto de vista agropecuario.

III. CLIMA

En cuanto al clima del área que nos preocupa, podemos decir que tiene esta región un clima que no es uniforme. El clima varía en dirección norte-sur o sea que la precipitación promedio anual aumenta de la costa hacia la región montañosa.

Por este motivo los análisis de requerimientos de riego para esta región varían de tal forma, que en el área de la Carretera Pan-Americana los balances hidrológicos demuestran que hay un déficit de agua de cuatro (4) meses; por otro lado, en el área de la hidroeléctrica La Fortuna no existe déficit de agua durante todo el año.

De lo anteriormente expuesto se deduce que los requerimientos de riego son afectados considerablemente por la ubicación de los suelos por irrigar.

Respecto a este tema debe hacerse una investigación más profunda y proceder a la recopilación de la información necesaria para hacer los cálculos de los requerimientos de riego en regiones previamente escogidas.

IV. HIDROLOGIA

De acuerdo con las observaciones hechas a través de los diferentes estudios que se han llevado a cabo en el área, se llega a la conclusión de que no hay ninguna limitación en cuanto a los aportes de agua para que ésta sea utilizada en la creación de sistemas de riego.

En cuanto al Río Chiriquí, descargará a la altura de la Quebrada Barrigón un flujo continuo de 22 metros 3/segundos y el Proyecto La Estrella-Los Valles descargará en el Río Chiriquí, a la altura de Paja de Sombrero, un flujo aproximado de 12 mts. 3/segundos.

De acuerdo con estudios hechos en el área, los requerimientos de riego en esa región son del orden de los 0.5 litros /segundo/ha. De lo anteriormente expuesto se deduce que el Río Chiriquí tendría capacidad para regar una superficie mucho más extensa que los suelos disponibles en el área.

V. TENENCIA DE LA TIERRA

De acuerdo con las observaciones y averiguaciones hechas en el campo, se ha llegado a la conclusión de que gran cantidad de las tierras más favorecidas son utilizadas actualmente en la producción de alimentos para la ganadería. Creemos conveniente antes de proceder, levantar la información actualizada del uso actual de las

tierras del área que nos ocupa, ya que del uso actual que se le está dando a las tierras depende la decisión de integrar esas áreas a un sistema de riego.

VI. DESARROLLO DEL SISTEMA DE RIEGO

Dentro de las limitaciones de este estudio se hace difícil ahondar en cuanto a las recomendaciones de la planificación del sistema de riego en el área. Sin embargo, nosotros creemos que se debe hacer investigaciones más profundas en cuanto al tipo de derivación, ya sea por gravedad o por bombeo.

Con la limitación de los conocimientos que actualmente tenemos parece más lógico desarrollar un sistema de riego por gravedad en el área que se encuentra ubicada entre el Río Caldera y Cochea.

Para los suelos de sedimento aluviales a lo largo del Río Chiriquí entre la Quebrada Barrigón y el Río David es más aconsejable la instalación de sistemas de riego haciendo la derivación por bombeo y pudiéndose separar los sistemas en áreas menores.

En cuanto a la distribución del agua en el campo se tiene el inconveniente de que el suelo tiene una capacidad de infiltración muy grande. En el caso que se tenga que distribuir el agua por gravedad, los canales deben revestirse. Por otro lado, se puede investigar la alternativa de distribuir el agua por medio de tubería.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del breve análisis expuesto, se pueden agrupar en dos las categorías o ítems que comprende el estudio. En la categoría primera podemos agrupar todos los renglones que comprenden la factibilidad, desde un punto de vista técnico-económico; en la segunda categoría se agrupan los renglones relacionados con la factibilidad desde un punto de vista socio-económico.

Categoría 1a

Según los estudios ya efectuados por firmas internacionales, el proyecto se recomienda por su factibilidad técnico-económica; al respecto nuestras conclusiones y recomendaciones son las siguientes:

1. Aceptamos en principio la factibilidad técnico-económica como aconsejable; ello no obstante sugerimos estudios adicionales que permitirán conocer con más detalles las características del proyecto pudiendo así bajar los costos de construcción y mantenimiento del conjunto de obras que formen el sistema de riego, así como una mejor explotación, con mejor incremento productivo de las tierras que reciban los beneficios de esas aguas. Al respecto sugerimos:

1.1 Confirmar con estudios de suelos adicionales, que las características de los suelos que interesan como mejores, posean las características señaladas en los estudios presentados.

1.2 Las características confirmadas físico-químicas del suelo, que orientarán hacia qué productos debemos orientar la explotación, debe poseer información topográfica con mayor detalle de los terrenos que interesan, para poder definir la orientación del agua que riegue, a fin de evitar velocidades de arrastre con el riego, lo cual sería muy perjudicial puesto que el material orgánico existente, correría el peligro de desaparecer poco a poco, empobreciéndose así los terrenos por cultivar. Esta observación, que consideramos muy importante, afectarà y modelará la red secundaria de irrigación la cual influirá en los costos, obteniéndose así costos más reales considerando el canal principal, secundarios y obras adicionales.

1.3 Deben estudiarse otras alternativas como bombeo, conducciones secundarias con tubos de polietileno, y extracción de agua del suelo usando molinos de viento. También debe considerarse la alternativa de riego por aspersión, comparada con la de surcos. Esta alternativa es más necesaria donde las pendientes del terreno lleguen al límite de arrastre por lo que ya se explicó. Al respecto debe señalarse que un riego por aspersión presupone un cambio de diseño adaptado para esa necesidad, lo cual indica una modificación de los costos considerando la alternativa de riego por surcos.

Por otro lado deben definirse las necesidades de agua en función de cosechas de máximo consumo aplicando a las mismas un porcentaje de tierra cultivable que dependerá de los planes del gobierno para una región dada.

Finalmente aconsejamos establecer polos de desarrollo agro-industrial y promovidos en principio por el gobierno con caminos de acceso y facilidades de mercadeo, para que el campesino sepa que la inversión que debe pagar anualmente por el canal, está más que compensada por los ingresos que obtenga al vender sus productos, cuya compra deberá estar asegurada.

Con relación al estudio de costos del canal y sus redes secundarias, es aconsejable levantar por fotograametría planos con una escala tal que permita obtener perfiles con diferencias máximas de + 0.50 ó 1 m. para poder trazar el canal antes de hacer un levantamiento con datos de campo.

Todas las estructuras de cruce así como las directamente necesarias, tomas etc. deberán finalmente proyectarse una vez hecho el trazado preliminar. El diseño final dependerá del informe del estu-

dio geológico de la zona por él atravesada, así como de las condiciones locales de ejecución técnicas de estudios relacionados con el uso del agua para regar en una cuenca dada.

Categoría 2a

Con respecto al estudio socio-económico, recomendamos lo siguiente:

1. Una vez fijados los costos anuales de amortización, debe levantarse un plano regional, con todas las parcelas o fincas beneficiadas y los nombres de los dueños, a los cuales se les comunicará cuál será el monto que anualmente tengan que pagar para poder hacer uso del agua. Esto señalará las dificultades de explotación y orientará al gobierno o entidad directamente responsable como podría ser el MIDA, qué política sería la más aconsejable.

Al respecto debe tenerse presente que las dificultades de no querer pagar la amortización y mantenimiento del sistema de riego que se establezca, por parte de los granjeros, pueden disminuirse, si esos granjeros están convencidos de que económicamente les conviene. Al respecto sugerimos:

2.1 Crear un centro de desarrollo agro-industrial basado en el, o los productos agrícolas con posibilidades industriales que puedan cultivarse.

2.2 Crear un plan de obras que facilite el mercadeo.

2.3 Desarrollar obras de infraestructura para permitir una concentración campesina según las necesidades del proyecto y proporcionar viviendas, colocación, salud y recreo.

2.4 Asegurar la compra del producto y comparar los beneficios obtenidos del terreno antes y después de la instalación del sistema de riego.

Los puntos señalados, pensamos nosotros, hacen posible la factibilidad socio-económica haciendo flexibles las relaciones con los dueños de las tierras y permitirán al gobierno al mismo tiempo ver qué acción tomar si los dueños de tierras se niegan al sistema actual de explotación de la fincas beneficiadas por la irrigación.

Los puntos expuestos en las dos categorías pensamos nosotros son suficientes para acometer con realismo este interesante proyecto.

Deseamos agradecer la ayuda prestada por el Dr. Ing. Eduardo Suárez.

APENDICE No. 10

Legislación Vigente sobre el Derecho de la Vía de Transmisión

INCORPORASE EL INSTITUTO DE RECURSOS HIDRAULICOS Y ELECTRIFICACION AL REGIMEN DE REGULACION DEL DECRETO LEY No. 31 DE 27 DE SEPTIEMBRE DE 1958. MODIFICANSE Y DEROGAN ALGUNAS DISPOSICIONES DEL MENCIONADO DECRETO LEY Y DEL DECRETO DE GABINETE No. 235 DE 30 DE JULIO DE 1969

DECRETO DE GABINETE NUMERO 215
(De 26 DE JUNIO DE 1970)

Por el cual se incorpora el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE) al Régimen de Regulación del Decreto Ley No.31 de 27 de septiembre de 1958, se modifican y derogan algunas disposiciones del mencionado Decreto Ley y del Decreto de Gabinete No.235 de 30 de julio de 1969.

La Junta Provisional de Gobierno

DECRETA:

Artículo Primero. A partir del 1° de enero de 1972, el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE) quedará incorporado al Régimen de Regulación establecido por el Decreto Ley No.31 de 27 de septiembre de 1958 y el Decreto de Gabinete No. 6 de 16 de enero de 1969 con sus modificaciones.

Para los efectos de esta incorporación, el IRHE será considerado como un concesionario excepto en relación a lo que disponen los artículos 12, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 30, 32, 33, 34, 51, 52, 53, 54, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 92, 104, 105, 115, 124, 126, 133, 134, 135, 140 y 141 del Decreto Ley No. 31 de 1958.

Artículo Segundo. El Artículo 5o. del Decreto Ley No. 31 de 27 de septiembre de 1958, quedará así:

"Artículo 5o. La industria eléctrica, cuando sea para prestar servicio público, se ejercerá por medio del IRHE, o mediante concesión, por empresas de utilidad pública".

Artículo Tercero. El Artículo 42 del Decreto Ley No.31 de 27 de septiembre de 1958, quedará así:

"Artículo 42. Se entiende por "Bienes Incorporados a la Concesión":

a) Los bienes muebles e inmuebles, de propiedad del concesionario, destinados a las actividades de la concesión con vida útil estimada de más de un año. No se considerarán incorporados en la concesión las construcciones en proceso, ni las instalaciones no terminadas.

b) El "Activo Intangible" que representará todos los pagos hechos al Gobierno Nacional, a los Municipios y otros gastos comprobados que guarden relación con la incorporación, inscripción u organización de la empresa concesionaria. También incluirá el costo original al primer concesionario de permisos, licencias, concesión, patentes y de cualquiera otra propiedad intangible necesaria, o conveniente, para llevar a cabo las actividades de la concesión.

c) El Capital de Trabajo: Para este renglón las Empresas escogerán de las dos siguientes fórmulas, la que le dé un resultado más alto:

I. El Capital de Trabajo, que consistirá en tres (3) veces el promedio de la venta mensual de energía eléctrica.

II. El Capital de Trabajo, que será igual a la suma de los siguientes renglones:

1) El promedio aritmético de los valores a principio y fin de año tomado de los inventarios de materiales y suministros, exclusive de los materiales destinados a construcciones y ampliaciones.

2) El promedio aritmético a principio y fin de año de los pagos hechos por adelantado.

3) El promedio aritmético de los saldos a principio y fin de año de las Cuentas por Cobrar, después de habérsele restado la suma asignada para Cuentas Malas y el valor promedio de las facturaciones del Departamento Eléctrico en cuarenta y cinco (45) días.

4) Un octavo (1/8) de los gastos de operación y mantenimiento durante el correspondiente año, exclusive del costo de combustible y de la energía comprada.

Parágrafo 1. El valor de los bienes a que se refiere el inciso (a) de este Artículo incluye los intereses durante la construcción así como los Gastos Administrativos atribuibles a la misma.

Parágrafo II. Para las empresas que presten más de un servicio, los gastos que puedan clasificarse como intangibles, y que no guarden relación directa y única con ninguno de los varios servicios prestados, se prorratearán entre ellos de acuerdo con los valores de las plantas brutas.

Parágrafo III. Cuando se trate de concesionarios que estén operando a la fecha de este Decreto de Gabinete y en relación con bienes cuya instalación data de diez (10) o más años, si no es posible eoncontrar documentos comprobatorios, se aceptará como costo original, el valor con que inicialmente fueron entrados los bienes en los libros del concesionario. En los casos de bienes cuya instalación date de menos de diez (10) años, para los cualcs no se encuentran documentos comprobatorios, la Comisión, con audiencia del concesionario, fijará a su juicio los valores no comprobados.

Artículo Cuarto. El Artículo 44 del Decreto Ley No.31 de 27 de septiembre de 1958, quedará así:

"Artículo 44. Los bienes descritos en el literal (a) del Artículo 42 serán revaluados por la comisión, mediante tasación u otro método cuando así lo estime necesario. También serán revaluados a solicitud del concesionario, si la Comisión estima que la solicitud de éste se justifica; no obstante, la Comisión sólo podrá negar la solicitud mientras nó hayan transcurrido cinco (5) años desde la última revaluación.

La tasación deberá efectuarse partiendo del costo inicial de los bienes comprendidos en el literal (a) del Artículo 42 y tomando en consideración también el valor de reposición del servicio apreciado en el momento de la operación.

Artículo Quinto. El Artículo 48 del Decreto Ley No.31 de 27 de septiembre de 1958, quedará así:

"Artículo 48. En los casos de los Artículos 46 y 47, la Comisión fijará en definitivo el valor correspondiente, basado en el dictamen final de los peritos. El nuevo valor será integrado con los importes de los bienes a que se refieren los literales (b) y (c) del Artículo 42 del Decreto Ley No. 31 de 1958 subrogado por el presente Decreto de Gabinete".

Artículo Sexto. Adiciónase el Artículo 59 del Decreto Ley No.31 de 27 de septiembre de 1958, el siguiente parágrafo:

" Parágrafo. Para los efectos de este Artículo, se exceptúan aquellas urbanizaciones que se abren a la venta con casas ya construidas. En estos casos, el concesionario estará obligado a suministrar el sistema de distribución secundaria en baja tensión y la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, Gas y Teléfonos, establecerá el aporte que corresponde al urbanizador en cada caso".

Artículo Séptimo. El Artículo 64 del Decreto Ley No.31 de 27 de septiembre de 1958, quedará así:

"Artículo 64. En los casos de caducidad por las causales previstas en el Artículo 61 del Decreto Ley No.31 de 27 de septiembre de 1958, el Estado si decide adquirir los bienes descritos en los incisos (a) y (b) del Artículo 42 del Decreto Ley No.31 de 27 de septiembre de 1958, subrogado por el presente Decreto de Gabinete, pagará únicamente su costo original menos el monto para la Reserva de Depreciación, de aquellas instalaciones utilizables por el Estado".

Artículo Octavo. Adiciónase al Artículo 87 del Decreto Ley No. 31 de 27 de septiembre de 1958, el siguiente parágrafo:

"Parágrafo 3o. No se tendrán como gastos los que haga el concesionario, por cualquier concepto para contradecir, administrativa o judicialmente, cualquier decisión de la Comisión, salvo en caso de que el fallo le sea favorable. Tampoco se tendrán como gastos las multas que se le impongan al concesionario, ni los gastos de propaganda destinados a mejorar la imagen que el público tiene del concesionario a no ser que la misma haya tenido el visto bueno del Instituto Nacional de Cultura y Deportes".

Artículo Noveno. Para los efectos de la Regulación del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación adiciónanse los siguientes parágrafos al Artículo 87 del Decreto Ley No.31 de 27 de septiembre de 1958.

"Parágrafo 4o. Al calificar los gastos administrativos, se tendrá en cuenta el efecto de los gastos de Auditoría de la Contraloría, a la cual está sometida, por su condición de entidad pública.

Parágrafo 5o. Para los efectos de la calificación de los gastos generales de administración y los de dirección técnica y asesoría del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación, se tendrá en cuenta el efecto de los gastos de auditoría, dirección técnica y asesoría que surjan como condición de contratos de préstamos a largo plazo, siempre que dicha condición haya sido aceptada, previa autorización expresa de la Comisión o cuando la Nación haya dado la garantía subsidiaria o mancomunada a ese préstamo".

Artículo Décimo. Para los efectos de la Regulación del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación se adiciona el Artículo 88 del Decreto Ley No. 31 de 27 de septiembre de 1958, con el siguiente acápite:

"Artículo 88. . . . . .

e) El gravamen especial creado por el ordinal (g) del Artículo 7 del Decreto de Gabinete No. 235 de 30 de julio de 1969, pero no así otros subsidios que el Estado le otorgue".

Artículo Décimoprimero. El Artículo 95 del Decreto Ley No.31 de 27 de septiembre de 1958, quedará así:

"Artículo 95. El saldo deudor o acreedor de la Cuenta de Estabilización computado desde el 1° de enero de 1969, servirá para establecer un Coeficiente de Ajuste por Kilovatio-hora, en la forma de una cifra de seis (6) puntos decimales, que se determinará con relación al monto total de energia entregada durante el año anterior y que también se hará figurar al final de la Cuenta de Estabilización".

Artículo Décimosegundo. Adiciónanse al Artículo 106 del Decreto Ley No.31 de 27 de septiembre de 1958, los siguientes parágrafos:

"Parágrafo 1o. Todas las tarifas del IRHE estarán sujetas a la aprobación de la Comisión con excepción de aquellas acordadas por el IRHE con instituciones extranjeras no sujetas a la jurisdicción panameña, con anterioridad a la vigencia de este Decreto de Gabinete.

Parágrafo 2o. Todas las personas naturales y jurídicas, así como el Gobierno Nacional, los Municipios y las demás Instituciones Autónomas, pagarán al IRHE el consumo de energía eléctrica con base a tarifas aprobadas por la Comisión".

Artículo Décimotercero. El Artículo 113 del Decreto Ley No.31 de 27 de septiembre de 1958, quedará así:

"Artículo 113. El concesionario sólo podrá proceder al corte inmediato del servicio, sin necesidad de intervención de una autoridad judicial, en los casos siguientes:

a) Cuando se le deje de abonar el importe de los consumos correspondientes a dos (2) meses;

b) Cuando se consuma energía sin previo contrato o autorización del concesionario o cuando se haga uso de la energía mediante fraude;

c) Cuando por defecto de las instalaciones del concesionario o del consumidor se ponga en peligro la seguridad de personas o de propiedades en todo caso de desconexión, la Comisión podrá pedir las comprobaciones que estime conveniente.

Parágrafo. Eliminada la causa de desconexión, el servicio se reconectará a la mayor brevedad posible, excepto en los casos de fraude, los cuales necesitarán una orden de reconexión expedida por la Comisión".

Artículo Décimocuarto. A partir del 1° de enero de 1972, el ordinal 7° del Artículo Décimosegundo del Decreto de Gabinete No. 235 de 30 de julio de 1969, quedará así:

"7°. Un ingeniero eléctrico".

Artículo Décimoquinto. A partir del 1° de enero de 1972 el literal (e) del Artículo 14 del Decreto de Gabinete No. 235 de 30 de julio de 1969, quedará así:

"Artículo 14. . . . . .

e) Ninguna persona que reciba remuneración por parte de Empresas de Utilidad Pública de Energía Eléctrica o Telecomunicaciones, que operen dentro o fuera de la República de Panamá, ni ningún miembro o empleado de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, Gas y Teléfonos".

Artículo Décimosexto. A partir del 1° de enero de 1972, el literal (1) del Artículo 17 del Decreto de Gabinete No. 235 de 30 de julio de 1969, quedará así:

"Artículo 17 . . . . . .

1) Aprobar los proyectos de tarifas por los servicios de suministro de energía eléctrica que preste la Institución, para ser presentados a consideración de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, Gas y Teléfonos".

Artículo Décimoséptimo. Deróganse los Artículos 43, 45, 56 y el Parágrafo 1° del Artículo 85 del Decreto Ley No. 31 de 27 de septiembre de 1958.

Artículo Décimo octavo. Derógase el literal (f) del Artículo 2o. del Decreto de Gabinete No. 235 de 30 de julio de 1969, a partir del 1o. de enero de 1972.

Artículo Décimonoveno. Quedan suspendidas, modificadas, adicionadas o subrogadas, todas las disposiciones legales vigentes que contraríen o se opongan a la letra o al espíritu del presente Decreto de Gabinete.

Artículo Vigésimo. Este Decreto de Gabinete comenzará a regir a partir de su promulgación.

Comuníquese y publíquese.

Dado en la ciudad de Panamá, a los 26 días del mes de junio de mil novecientos setenta.

DECRETO LEY

DICTANSE DISPOSICIONES SOBRE LA INDUSTRIA DE ELECTRICIDAD

DECRETO LEY NUMERO 31
(DE 27 DE SEPTIEMBRE DE 1958)

Por el cual se dictan disposiciones sobre la Industria de Electricidad.

El Presidente de la República,

en uso de las facultades extraordinarias que le confiere el ordinal 19 del artículo 144 de la Constitución Nacional y de lo que dispone el artículo 1° numeral 29 de la Ley 24, de 30 de enero de 1958, a base de las recomendaciones de la Comisión Nacional de Energía eléctrica, con el acuerdo del Consejo de Gabinete y previa aprobación de la Comisión Legislativa Permanente de la Asamblea Nacional,

DECRETA:

CAPITULO I

Objetivos del Decreto-Ley

Artículo 1. Este Decreto-Ley tiene por objeto establecer normas:

I. Que regulen el ejercicio de la industria de electricidad;

II. Que fomenten el desarrollo y mejoramiento de la industria de electricidad en el país;

III. Que estimulen la inversión del capital privado en la industria de electricidad, garantizando su recuperación y un adecuado interés al capital invertido en obras e instalaciones destinadas al servicio público;

IV. Que regulen la utilización y consumo de energía eléctrica;

V. Que protejan la seguridad y la vida de las personas y garanticen la propiedad en cuanto su relación a la Industria de Electricidad;

VI. Que fijen los requisitos a que debe sujetarse el otorgamiento de las concesiones, permisos y licencias necesarios para el ejercicio de la industria de electricidad;

VII. Que determinen las servidumbres requeridas por la industria de electricidad y el procedimiento para imponerlas; y

VIII. Que precisen los actos y omisiones violatorios de las disposiciones de este Decreto-Ley y las sanciones administrativas correspondientes.

Artículo 2. Las finalidades a que se refiere el artículo anterior no tienen carácter restrictivo, sino meramente enumerativo.

CAPITULO II

Definiciones

Artículo 3. Para los efectos del presente Decreto-Ley **se considerará Industria Eléctrica** el ejercicio de cualquiera de las siguientes actividades: generación, transformación, transmisión, distribución y compraventa de energía eléctrica.

Artículo 4. Las fuentes naturales de energía, susceptibles de ser aprovechadas en la industria de electricidad, son de propiedad del Estado. Su aprovechamiento, para la generación de energía eléctrica, se regirá por el presente Decreto-Ley.

Artículo 5. La industria de electricidad es de ulitidad pública.

Artículo 6. Constituye servicio público el ejercicio de la industria de electricidad destinado total o parcialmente al abastecimiento regular de energía para uso público.

La Potencia máxima para uso industrial que puede exigirse a un concesionario con el carácter de servicio pùblico, se señalará de acuerdo con las necesidades de orden industrial existentes en el momento en que se otorgue la respectiva concesión y de conformidad con la escala que fije el Reglamento de este Decreto-Ley en relación con la potencia total instalada por dicho concesionario.

Artículo 7. Las instituciones gubernamentales, las autónomas y semi-autónomas, las municipales y las demás personas jurídicas o naturales, cuando ejerzan la industria de electricidad, quedarán, en lo que se refiere a tales actividades, sujetas a las disposiciones del presente Decreto-Ley.

Artículo 8. En las resoluciones de concesión, permiso o licencia, otorgados a extranjeros, debe constar la renuncia expresa de éstos a invocar situaciones excepcionales y a formular reclamaciones diplomáticas.

CAPITULO III

Del aprovechamiento de las Aguas para la Industria de Electricidad

Artículo 9. El aprovechamiento de las aguas para la generación de energía eléctrica se efectuará de acuerdo con lo que esta-

blezcan las leyes generales sobre el uso de aguas, en todo lo que no se oponga a las disposiciones del presente Decreto-Ley.

Artículo 10. Las concesiones y permisos para aprovechamiento de energía hidroeléctrica, se otorgarán considerando los intereses generales relativos a la alimentación; a la salud pública; a la agricultura; a la protección contra las inundaciones y al retorno de las aguas a sus cauces.

Artículo 11. En ningún caso se autorizará la ejecución de obras e instalaciones que interfieran o perturben el aprovechamiento de las aguas necesarias para la generación de energía eléctrica, de que trata la concesión o permiso correspondiente.

CAPITULO IV

De las Concesiones, Permisos y Licencias

Artículo 12. Se requiere concesión:

1. Para el ejercicio de todas o cualquiera de las fases de la Industria de Electricidad, cuando se trate de servicio público.

2. Para la generación de energía hidroeléctrica para uso privado, si se trata de potencia mayor de 50 kilovatios.

3. Para transmisión de energía eléctrica para servicios privados de más de 50 kilovatios.

Artículo 13. Las concesiones serán otorgadas por Resolución del Organo Ejecutivo a través del Ministerio de Obras Públicas, previa recomendación de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.

Artículo 14. Se requiere permiso para el ejercicio de las siguientes actividades de la industria de electricidad, destinadas a servicio privado:

1. Para la generación de energía eléctrica de origen hidráulico, cuando su capacidad no sea mayor de 50 kilovatios.

2. Para la generación de energía eléctrica de origen térmico, cuando se trate de potencias mayores de 50 kilovatios.

3. Para la transmisión de energía eléctrica de potencias inferiores a 50 kilovatios, si se requiere el uso de las vías públicas o siempre que se dé servicio a tercero.

4. Para la distribución de energía eléctrica cuando se trate de potencias de más de 50 kilovatios o se requiera el uso de las vías públicas.

Artículo 15. Los permisos de que trata el artículo anterior serán otorgados por Resuelto del Ministerio de Obras Públicas, previa recomendación de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.

La duración de los permisos será indefinida mientras subsistan los fines para los cuales fueron otorgados.

Artículo 16. Se requiere licencia para la instalación y funcionamiento de todo servicio privado de electricidad no comprendido en el régimen de concesiones o permisos, con excepción de aquellos servicios localizados en áreas rurales y que tengan potencias inferiores a cinco kilovatios.

Las licencias serán otorgadas por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, salvo en aquellos distritos que tengan establecidos servicios de inspección, en cuyo caso, las licencias serán otorgadas por la autoridades municipales correspondientes. La duración de las licencias será indefinida mientras el beneficiario cumpla con las obligaciones y requisitos que le haya impuesto la licencia.

Artículo 17. Las concesiones de servicio público de electricidad se otorgarán por un término no mayor de 50 años, ni menor de 20 años.

Artículo 18. El concesionario podrá obtener prórroga de la concesión por un término no mayor de 50 años ni menor de 5 años.

Artículo 19. El concesionario deberá formular la solicitud de prórroga de su concesión dentro del quinto año anterior al vencimiento del plazo de la concesión.

Artículo 20. Cuando se considere inconveniente prorrogar una concesión, el Organo Ejecutivo deberá negar la solicitud respectiva mediante Resolución expedida dentro del año siguiente a su presentación. En el caso de que el Organo Ejecutivo omita negar la solicitud de prórroga dentro del plazo aludido, el término de la concesión se considerará prorrogado de hecho por cinco años.

Artículo 21. Vencido el plazo de la prórroga, el concesionario tendrá preferencia para obtener una nueva concesión en las condiciones que en ese momento resulten exigibles para su otorgamiento. La solicitud para una nueva concesión deberá hacerla el concesionario dentro del quinto año anterior al vencimiento de su prórroga.

Artículo 22. El Estado tiene facultad para adquirir en cualquier momento, por arreglo satisfactorio para el dueño, y para expropiar mediante sentencia judicial y previa compensación, los bienes empleados efectivamente por un concesionario en la industria de electricidad, ya sea directamente por medio del Gobierno Nacional, ya por el organismo que éste designe.

Si en los casos de vencimiento del plazo de una concesión, o de renuncia de la misma, el Estado no hubiere ejercitado la facultad

de adquisición, el concesionario podrá disponer libremente de los bienes incorporados en la industria de electricidad, sin perjuicio de las responsabilidades que fueran de su cargo.

Artículo 23. Cuando se hubiere vencido el plazo de una concesión, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica podrá requerir a la empresa respectiva para que continúe suministrando la energía eléctrica durante un lapso que no exceda de dos años, si estimare que ello es de urgente necesidad pública. Cuando se trate de concesión mayor de 500 kilovatios, la Resolución de la Comisión que requiera la continuación del servicio, necesitará la aprobación del Organo Ejecutivo.

Si la empresa afectada se negare a continuar prestando el servicio, la Comisión podrá solicitar, por razones de utilidad pública, la expropiación inmediata de los bienes incorporados a la extinta concesión.

Las disposiciones de este artículo se aplican también en el caso de renuncia de la concesión, si no se trata de que haya desaparecido el fin de la misma.

Artículo 24. El Estado hará conocer al concesionario su decisión de adquirir los bienes incorporados en la concesión. La Comisión Nacional de Energia Eléctrica determinará el plazo dentro del cual debe efectuarse el traspaso correspondiente.

Artículo 25. El concesionario sólo podrá ejercitar los derechos a que se refieren los artículos 18 y 21 cuando haya cumplido con las obligaciones que le impuso la concesión.

Artículo 26. El concesionario podrá renunciar a su concesión si desapareciera el fin para el que fue otorgada o por cualquier otra causa justificada. En estos últimos casos, el concesionario comunicará al Gobierno su determinación con una anticipación no menor de dos años.

Artículo 27. Cuando concurran varias solicitudes de concesión para el abastecimiento de energía eléctrica en una misma zona, se dará preferencia al solicitante que garantice el mejor servicio desde el punto de vista técnico y económico, teniendo en cuenta los intereses nacionales.

Artículo 28. Cuando una zona esté otorgada en concesión, no podrá otorgarse otra concesión. En el caso de que un sector dentro del área de la concesión desarrolle un incremento de demanda superior a la que el concesionario está en capacidad de suplir, y siempre que el concesionario declare formalmente que no está en condiciones de atender dicha demanda adicional dentro de un plazo prudencial que señale la Comisión Nacional de Energía Eléctri-

ca, ésta podrá segregar de la concesión el sector mencionado y otorgar para éste una concesión nueva.

Artículo 29. No se otorgarán concesiones de servicio público de electricidad si ello significa:

I. **Duplicación de obras e instalaciones** a menos que a juicio de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica lo exija el interés público, de acuerdo con las disposiciones contenidas en el presente Decreto-Ley.

II. Desacuerdo con los planes de Electrificación Nacional.

Artículo 30. Las concesiones y permisos sólo podrán ser enajenados, traspasados o arrendados, en todo o en parte, previa aprobación por Resolución Ejecutiva o por Resuelto del Ministerio de Obras Públicas, respectivamente y con base en los estudios y recomendaciones de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.

Artículo 31. Las concesiones para servicio público de electricidad sólo podrán otorgarse a panameños, a sociedades panameñas y a extranjeras que tengan su domicilio en el territorio de la República.

También podrán otorgarse a aquellas empresas extranjeras que, al momento de la expedición de este Decreto-Ley se encuentren prestando servicio público de electricidad en la República.

Artículo 32. Las solicitudes de concesión, de permiso y de licencia se formularán con los requisitos que indique el Reglamento del presente Decreto-Ley.

Artículo 33. En las resoluciones de concesiones o de permiso se consignará:

I. El nombre y domicilio del concesionario o del que obtiene permiso;

II. El objeto de la concesión o del permiso;

III. El plazo de la concesión o del permiso;

IV. El monto del capital inicial del concesionario de servicio público;

V. **La delimitación de la zona** que el concesionario de servicio público de electricidad está obligado a atender, en total, durante el lapso de la concesión y la determinación del área correspondiente al sector inicial de la explotación;

VI. Las condiciones generales y especiales de la concesión o permiso y los derechos y obligaciones inherentes a los mismos;

VII. La potencia, las características y el plan de las obras instaladas o por instalarse;

VIII. Las condiciones para realizar las modificaciones o ampliaciones de las obras e instalaciones;

IX. Las condiciones bajo las cuales el concesionario queda obligado a efectuar ampliaciones o modificaciones;

X. El plazo para la iniciación y terminación de las obras e instalaciones nuevas;

XI. El límite de potencia para uso industrial hasta el cual este suministro se considera como servicio público, de acuerdo con lo establecido en el artículo 6;

XII. La garantía que debe prestar quien obtiene la concesión o el permiso. Esta garantía será igual al 25% del valor de las obras e instalaciones proyectadas dentro de los 5 años siguientes a la fecha de otorgamiento de la concesión. Dicha garantía irá disminuyendo anualmente en proporción al valor de las obras e instalaciones realizadas.

XIII. Las causales de caducidad de la concesión o permiso establecidas en el presente Decreto-Ley; y

XIV. El sometimiento de quien obtiene la concesión o el permiso a las disposiciones del presente Decreto-Ley, y cuando se trata de extranjeros, la renuncia expresa a invocar situaciones excepcionales y a formular reclamaciones diplomáticas.

Artículo 34. La concesión de servicio público de electricidad adquiere **carácter contractual** cuando el solicitante acepte por escrito y con firma legalizada los términos de la resolución otorgatoria. El contrato correspondiente deberá constar por **escritura pública**.

Artículo 35. Los concesionarios de servicio público de electricidad están obligados:

I. A la prestación de los servicios a que se hubieran obligado por el contrato de concesión, debiendo satisfacer preferentemente la necesidad de alumbrado público y particular;

II. A suministrar energía para el servicio público a todo el que la solicite dentro de la zona fijada en el contrato de concesión, sin establecer preferencia alguna, siempre que existan redes de distribución de baja tensión debidamente alimentadas, dentro de las distancias que señale el Reglamento;

III. A suministrar la energía con el voltaje efectivo y ciclaje convenido en el contrato y necesario para la debida satisfacción de los fines a que está destinada;

IV. A conservar las obras e instalaciones en condiciones adecuadas para la prestación eficiente de los servicios previstos en el contrato de concesión;

V. A realizar la ampliación de las obras e instalaciones en la proporción, condiciones y oportunidades fijadas en el respectivo contrato;

VI. A llevar la contabilidad propia del ejercicio industrial en moneda nacional, de acuerdo con el sistema de clasificación uniforme de cuentas que establezca el Reglamento y a facilitar las veces que sean necesarias los respectivos libros, documentos y comprobantes que integran dicha contabilidad para su examen y revisión por los funcionarios de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, o sus representantes;

VII. A remitir anualmente a la Comisión Nacional de Energia Eléctrica los balances generales acompañados de la liquidación de sus respectivas cuentas de ganancias y pérdidas; las cuentas de la Reserva de Depreciaciones; los inventarios al valor inicial de los bienes incorporados en la prestación de servicio público, el Presupuesto para el programa de Ampliaciones y los demás documentos que el Reglamento señale;

VIII. A presentar las informaciones técnicas y económicas que solicite la Comisión Nacional de Energía Eléctrica acompañando, cuando sea necesario, documentos en los cuales reposa la información, o copia autenticada de los mismos, junto con su traducción al español cuando sea del caso;

IX. A facilitar la visita de los funcionarios que designe la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, a los lugares o locales en que deba efectuarse la inspección, examen o revisión técnica de las obras, maquinarias e instalaciones;

X. **A pagar mensualmente,** en concepto de **contribución** a los gastos de la inspección y la supervigilancia ejercidas por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, las sumas que se determinen de acuerdo con el Reglamento.

Artículo 36. El concesionario cuyo contrato de concesión comprenda los servicios de distribución estará obligado a suministrar anualmente hasta 1.1 veces la cantidad de energía entregada el año anterior para servicio público.

El cumplimiento de la obligación a que se contrae el presente artículo podrá retardarse por el tiempo que autorice la Comisión Nacional de Energía Eléctrica si se presentase una situación de fuerza mayor o crisis industrial o económica.

Artículo 37. El concesionario de servicio público de electricidad no estará obligado a prestar servicio de ninguna índole fuera del perímetro de la zona de concesión.

La Comisión Nacional de Energía Eléctrica podrá sin embargo, en caso justificado de necesidad pública, exigir al concesionario la prestación de suministro de energía eléctrica en forma más amplia que la prevista en la concesión mientras sus instalaciones lo permitan y sin rebasar la capacidad máxima de las mismas. Esta obligación del concesionario cesará en cuanto haya desaparecido la causa que la hubiera determinado.

Las cargas económicas que se deriven del mayor suministro a que se contrae el párrafo anterior, serán sufragadas por el beneficiario.

Artículo 38. Los concesionarios de servicio público de electricidad podrán interconectar sus instalaciones únicamente previa aprobación de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.

Artículo 39. Las personas que desarrollen actividades de la Industria eléctrica mediante permiso, podrán suministrar la energía que generen sin convertirse en empresa de servicio público, en los casos siguientes:

I. Para su utilización por una colectividad dependiente del empresario.

II. Para su utilización por terceros con fines industriales.

III. Para su utilización por un concesionario de servicio público.

En este caso corresponderán a este último únicamente todas las obligaciones inherentes a las concesiones de ese carácter.

IV. Para su utilización por cooperativas de consumidores en localidades donde no haya concesionario de servicio público.

Artículo 40. El permiso de servicio privado de electricidad perderá su carácter de tal y caducará si quien lo posee entregase para los fines indicados en los incisos II y III del artículo anterior más del 20% de la potencia total instalada en sus centrales generadoras. Este límite podrá superarse sólo en el caso de que la prestación a que se refiere el inciso III del precitado artículo, se efectúe para suplir deficiencias temporales en la generación propia del concesionario de servicio público debidas a caso fortuito o de fuerza mayor. En tal caso la Comisión Nacional de Energía Eléctrica fijará el plazo máximo durante el cual el concesionario adquiriente podrá utilizar este servicio.

CAPITULO V

De los Bienes Incorporados en las Concesiones de Servicio Público de Electricidad

Artículo 41. Los bienes destinados al ejercicio de la concesión de servicio público de electricidad no podrán emplearse para otro fin sin autorización previa de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.

Artículo 42. Se entiende por bienes incorporados en la concesión:

I. Los bienes muebles e inmuebles destinados a las actividades de la concesión, incluyendo los gastos necesarios para ponerlos en condiciones de servir al ejercicio de la concesión;

II. Los intereses y comisiones correspondientes a la financiación de las obras e instalaciones iniciales de la concesión y los correspondientes a las ampliaciones de las mismas, computables desde la fecha en que se acredite la inversión hasta la fecha en que se inicie la explotación. El total de dichos intereses y comisiones no podrá superar en conjunto el 6 % anual, salvo en los casos en que las respectivas financiaciones hubieren requerido una tasa mayor. En estos casos, dichos intereses y comisiones deben ser autorizados previamente por la Comisión;

III. El activo intangible, que comprende Gastos de promoción, de estudios y de organización, patentes, opciones, contratos y gastos por servicios correspondientes a la etapa de organización. El monto de dicho activo no podrá superar al 10% de los bienes a que se refiere el inciso primero; y

IV. El capital de trabajo, que consistirá en tres veces el promedio de la venta mensual de energía eléctrica.

Parágrafo: Las comisiones y demás gastos en relación con préstamos no podrán cargarse al valor de los bienes sino que deben ser amortizados en forma proporcional al plazo de dichos préstamos.

Artículo 43. Los bienes incorporados en una concesión de servicio público de electricidad son de propiedad del concesionario, excepto las instalaciones costeadas por terceros y entregadas al concesionario en explotación.

Artículo 44. Los bienes incorporados en una concesión de servicio público de electricidad serán revaluados por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica mediante tasación, si así se estima

necesario o lo solicita el concesionario, cuando se efectúen las revisiones de tarifas.

La tasación deberá efectuarse partiendo del costo inicial de los bienes comprendidos en los incisos I y III del artículo 42 y tomando en consideración también el valor de reposición del servicio, apreciado en el momento de la operación. Este valor será integrado con los importes de los bienes a que se refieren los incisos II y IV del mismo artículo.

Artículo 45. El valor inicial de los bienes revaluables se determinará de acuerdo con los documentos fehacientes que presente el concesionario. En caso de que no existan documentos fehacientes, este valor inicial será estimado por los peritos de que trata el artículo 46.

Artículo 46. La tasación a que se refiere el artículo 44 se practicará por dos peritos nombrados, uno por la Comisión Nacional de Energía Electrica, y otro por el concesionario. Los peritos presentarán su informe de común acuerdo.

Artículo 47. En caso de que no puedan ponerse de acuerdo los dos peritos mencionados en el artículo 46, nombrarán entre ambos un tercer perito, que servirá de dirimente para tasar aquellos artículos en que haya discrepancia. La comisión Nacional de Energía Eléctrica y el concesionario podrán recusar, sin expresión de causa, hasta dos peritos.

Los peritos tendrán en cuenta, obligatoriamente, los resultados de la última revaluación.

Artículo 48. En los casos de los artículos 46 y 47, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica fijará en definitiva el valor correspondiente, basado en el dictamen final de los peritos.

Artículo 49. En el caso de que una empresa tenga obligaciones por pagar en moneda extranjera se hará un revalúo de tales obligaciones, simultáneamente con el que establece el artículo 44 de este Decreto-Ley.

Artículo 50. El nuevo valor de los bienes incorporados en la concesión que resulte fijado en definitiva, en virtud de tasaciones con miras a la revisión de tarifas será asentado por el concesionario en el correspondiente libro de contabilidad en sustitución del valor anterior. La diferencia que resulte entre dos valores se destinará en el orden que sigue:

I. A reajustar el importe de la "Reserva de Depreciaciones" que crea el Capítulo XII del presente Decreto-Ley, en la misma proporción en que resulten revaluados los bienes incorporados en la concesión.

II. A modificar el importe que corresponde a la expresión en moneda nacional de las obligaciones contraídas en moneda extranjera.

III. A constituir la Cuenta de Superávit del Capital, la que podrá capitalizarse mediante la emisión de acciones, que solamente podrían ser repartidas entre los accionistas, como dividendos.

Artículo 51. Cuando el Estado ejerza la facultad de adquisición de los bienes incorporados en una concesión de servicio público de electricidad se procederá de acuerdo con los artículos 44, 45, 46, 47 y 48. En estos casos el capital de trabajo será el que efectivamente se determine en los libros del concesionario.

Artículo 52. Determinado el valor de los bienes incorporados en la concesión para los fines de su adquisición por el Estado, se efectuarán las operaciones de reajuste previstas en este Decreto-Ley.

Artículo 53. El precio que el Estado deberá abonar al concesionario será el que resulte de la diferencia entre el valor de los bienes incorporados en la concesión y el monto de la "Reserva de Depreciaciones" asentada en la contabilidad del concesionario.

Artículo 54. Mientras no se haya efectuado el pago de los bienes, el concesionario continuará en la explotación de los servicios, salvo que medie convenio sobre la forma en que debe realizarse el pago.

Sólo en los casos de renuncia de la concesión o de declaratoria de caducidad, el Estado podrá tomar a su cargo la continuación de los servicios previo depósito en el Banco Nacional, a la orden del concesionario, del precio resultante de acuerdo con el artículo 53.

Igualmente en caso de quiebra del concesionario, el Estado podrá tomar a su cargo la continuación de los servicios, haciendo el depósito a orden del Juez de la quiebra.

CAPITULO VI

De las Obras e Instalaciones

Artículo 55. Las obras e instalaciones necesarias para el ejercicio de la industria de electricidad deberán efectuarse de acuerdo con los requisitos y características establecidas en la respectiva concesión o permiso.

Artículo 56. Los titulares de concesiones o permisos están obligados a presentar a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica

los planos, memorándum descriptivo y presupuesto de las obras e instalaciones a ejecutarse, antes de su iniciación, para su aprobación de acuerdo con lo que preceptúe el Reglamento. Se exceptúan de este requisito los ensanches de redes existentes siempre que no pasen de B/.10,000.00.

Artículo 57. Para los fines del presente Decreto-Ley se considerarán obras e instalaciones destinadas al ejercicio de la industria de electricidad, todos los elementos integrantes de cualquiera de los siguientes sistemas:

a) El sistema de generación desde la fuente de energía potencial hasta el punto de salida de la energía eléctrica para su transmisión o distribución;

b) El sistema de transmisión desde el punto de salida de la central generadora hasta las estaciones o centros de recepción que forman parte del mismo;

c) El sistema de alimentación primario en alta tensión, desde la salida de los centros de recepción hasta las subestaciones o centros de distribución secundaria que forman parte de este sistema; y,

d) El sistema de distribución secundaria en baja tensión desde la salida de las subestaciones de transformación hasta el punto de entrega al consumidor.

Artículo 58. El concesionario de un servicio público de electricidad cuya concesión comprenda los sistemas c) y d) del artículo 57, está obligado a ejecutar por su cuenta:

I. Las instalaciones del sistema de distribución en alta tensión en el sector inicial de la zona de concesión que se haya delimitado por el respectivo contrato, y

II. Las instalaciones del sistema de distribución en baja tensión que se haya determinado en su contrato.

Artículo 59. El propietario de una urbanización o parcelación de terrenos que se establezca dentro de una zona de concesión de servicio público de electricidad, tiene la obligación de ejecutar en el área urbanizada o parcelada, directamente o por medio del correspondiente concesionario y de acuerdo con las condicones técnicas que indique la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, las obras e instalaciones que constituyen el sistema de distribución secundaria en baja tensión, siempre que éstas no sean de cargo del concesionario de acuerdo con el contrato de concesión.

Artículo 60. Cuando se trate de urbanizaciones nuevas, cuyas instalaciones secundarias hayan sido realizadas por el dueño de la

misma, los gastos de conexión de un servicio a la red de distribución secundaria son de cargo del concesionario y el monto de los mismos se incluirá en el renglón de sus gastos de operación. Tales gastos serán fijados de acuerdo con las normas que establezca el Reglamento.

CAPITULO VII

De la Caducidad de las Concesiones y de los Permisos

Artículo 61. La caducidad de las concesiones se declarará, a pedido de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, mediante Resolución Ejecutiva a través del Ministerio de Obras Públicas, en los siguientes casos:

I. Cuando no se inicien o no se terminen las obras e instalaciones comprendidas en el plan inicial de la concesión de acuerdo con los proyectos aprobados y dentro de los plazos señalados, salvo caso fortuito o de fuerza mayor;

II. Cuando se varíe sin autorización previa del Gobierno el objeto para el cual fue otorgada la concesión;

III. Cuando el concesionario traspase o enajene los bienes propios de la concesión o permita su utilización por terceros para fines extraños a la misma, sin obtener autorización previa del Gobierno;

IV. Cuando se interrumpan totalmente sin causa justificada, los servicios públicos a que esté destinada la concesión durante 200 horas acumuladas durante un año;

V. Cuando se declare la quiebra del concesionario.

Artículo 62. La caducidad de los permisos se declarará a pedido de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica mediante Resuelto Ministerial, en los casos siguientes:

I. Cuando no se ejecuten las obras e instalaciones comprendidas en el permiso de acuerdo con los planes aprobados;

II. Cuando se varíe sin autorización previa del Ministerio de Obras Públicas el objeto para el cual fue otorgado el permiso; y

III. Cuando se incurra en la causal prevista en el artículo 40.

Artículo 63. La caducidad declarada en virtud de las causales contempladas en los incisos I y II del artículo 61 y de las contenidas en el artículo 62, determina la privación inmediata de los derechos adquiridos por el contrato de concesión o por el permiso, así como la pérdida de la garantía a que se refiere el inciso XII del artículo 33.

Artículo 64. En los casos de caducidad por las causales previstas en los incisos I y II del artículo 61, el concesionario tiene el derecho de obtener el pago a justa tasación de las obras e instalaciones utilizables si el Estado decidiera adquirirlas.

Si el estado no ejercitara tal facultad, el concesionario podrá transferir, ceder o vender a terceros las obras e instalaciones de su propiedad.

En caso de que el Estado no adquiera las obras e instalaciones si éstas no fueran transferidas, cedidas o vendidas por el concesionario, éste podrá retirar las instalaciones dentro del plazo que le señale la Comisión Nacional de Energía Eléctrica o utilizarlas parcial o totalmente para otros fines industriales.

Artículo 65. Declarada la caducidad de la concesión por las causales previstas en los incisos III, IV y V del artículo 61, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica designará al interventor o interventores que sea necesario a fin de regularizar la marcha de la empresa en sus aspectos técnico y administrativo para asegurar la continuidad de los servicios de acuerdo con las obligaciones asumidas por el concesionario, quien queda obligado a sufragar los gastos que demande la intervención.

Las medidas dictadas por el interventor o interventores serán obligatorias para el concesionario quien podrá reclamar de dichas medidas ante la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.

Si durante la intervención el concesionario resultare insolvente para atender las obligaciones que le imponga el interventor de acuerdo con las condiciones de la concesión, el Gobierno podrá asumir la administración plena de los bienes del concesionario.

Artículo 66. El titular de una concesión o de un permiso afectado por la declaratoria de caducidad, podrá contradecirla ante el Organo Judicial observando los trámites del Recurso Contencioso-Administrativo. El recurso respectivo deberá ser interpuesto dentro del plazo de tres meses contados a partir de la transcripción, por intermedio de Notario, de la resolución de caducidad. Si el interesado no iniciara la indicada acción judicial dentro del plazo señalado, la caducidad surtirá los efectos indicados en los artículos 63 y 64.

Artículo 67. Ejecutoriada la Resolución Judicial que confirma la declaración de caducidad, los efectos de ésta se regirán según lo dispuesto en los artículos 63 y 64.

Si la Resolución Judicial ejecutoriada anula la declaratoria de caducidad, se repondrá al titular de la concesión o del permiso en

el ejercicio de su concesión o permiso y el Gobierno indemnizará los daños y perjuicios causados y reintegrará los gastos efectuados.

CAPITULO VIII

De las Servidumbres

Artículo 68. Con base en el artículo 45 de la Constitución Nacional y con arreglo a las disposiciones del presente Decreto-Ley las concesiones de servicio público de electricidad gozarán de la servidumbre a que estará sujeto todo inmueble en relación con acueductos y obras hidroeléctricas, plantas eléctricas, subestaciones y demás obras complementarias y líneas de transporte y distribución de energía eléctrica.

Artículo 69. El concesionario no tendrá que reconocer compensación alguna cuando haga uso de una Servidumbre, en los casos siguientes:

I. Cuando se trata de líneas aéreas o subterráneas localizadas, en el predio sirviente, dentro de la faja colindante con la vía pública siempre que dicha servidumbre no cause una interferencia con los derechos de propiedad, que vaya más allá de lo indispensable para la realización de los trabajos necesarios.

II. Para realizar instalaciones dentro de un predio cuando ellas sean necesarias para prestar servicios dentro de ese mismo predio, aun en el caso de que dichas instalaciones también sean utilizadas para servir a terceros.

Artículo 70. Los concesionarios de servicio público de electricidad tendrán derecho a que se impongan las servidumbres adicionales a las establecidas en el artículo 69 siempre que sean necesarias a los fines de la concesión. Tales servidumbres se constituirán únicamente con arreglo a las disposiciones de este Decreto-Ley y su Reglamento.

Artículo 71. Las servidumbres a que se refiere el artículo anterior son las siguientes:

De acueducto y de obras hidroeléctricas;

De electroducto para establecer líneas de transmisión y distribución;

De líneas telefónicas, telegráficas y de cablecarril;

De instalaciones de radio y televisión;

De paso para construir senderos, trochas, caminos y ferrovías; y

De tránsito para la custodia, conservación y reparación de las obras e instalaciones.

Artículo 72. El concesionario que tenga necesidad de que se imponga una o varias de las servidumbres contempladas en este Decreto-Ley, acudirá al Ministerio de Obras Públicas e indicará la naturaleza de la servidumbre o servidumbres, precisará su ubicación y detallará el área del terreno, el nombre del propietario o propietarios de los predios sirvientes, las construcciones que deba efectuar y acompañará los correspondientes planos y memoranda descriptivas.

Artículo 73. Corresponde al Ministerio de Obras Públicas imponer las servidumbres solicitadas por el concesionario, oyendo previamente el propietario del predio sirviente si aquèllas deben gravar la propiedad privada. Cuando la servidumbre ha de afectar inmuebles que pertenecen al Estado, Municipalidades, entidades autónomas o semi-autónomas, el Ministerio pedirá previamente informe a la respectiva autoridad.

Al imponer la servidumbre, el Ministerio señalará las medidas que deberán adoptarse para evitar los peligros e inconvenientes inherentes al funcionamiento de las instalaciones comprendidas en aquélla.

Artículo 74. El dueño del predio podrá oponerse a la imposición de las servidumbres en los siguientes casos:

I. Si las servidumbres pueden establecerse sobre terreno público con una variación del trazado que no exceda del 10% de longitud; y

II. Si las servidumbres pueden establecerse sobre otro lugar del mismo predio, o sobre otro u otros predios, en forma menos gravosa o peligrosa, siempre que el concesionario pueda realizar las obras e instalaciones correspondientes en las mismas condiciones técnicas y económicas.

Artículo 75. La oposición del interesado se sustanciará y resolverá administrativamente con traslado por tres días y prueba por diez días perentorios a cuyo vencimiento se expedirá resolución.

Artículo 76. El concesionario en cuyo favor se establezca la servidumbre es responsable de los daños en el predio sirviente, por razón de las instalaciones.

Artículo 77. Si al constituirse una servidumbre quedaran terrenos inutilizados para su natural aprovechamiento, la indemnización debe extenderse a esos terrenos.

Artículo 78. Expedida la resolución aprobatoria de los planos y memoranda descriptivas pertinentes, el concesionario podrá hacer efectiva la servidumbre correspondiente mediante trato directo con

el propietario del predio sirviente respecto al monto de las compensaciones e indemnizacions procedentes. El convenio del caso debe adoptarse dentro del plazo máximo de sesenta días, contados a partir de la referida resolución y necesitará de la aprobación previa del Ministerio de Obras Públicas.

CAPITULO IX

De la Inspección y Control

Artículo 79. Es atribución de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica ejercer la inspección y control:

I. De las obras e instalaciones y de sus ampliaciones destinadas a los fines de la concesión, permiso o licencia, a fin de asegurar su debida implantación, conservación y funcionamiento.

II. De los instrumentos de medición instalados por el concesionario para el registro de la producción y entrega de la energía eléctrica. El Reglamento fijará las tolerancias en el funcionamiento de los respectivos aparatos;

III. De las instalaciones de conexión de la red de distribución a los servicios residenciales y de los aparatos de medición del consumo de energía eléctrica;

IV. De las instalaciones particulares de los consumidores para evitar defectos técnicos de dichas instalaciones que impliquen peligro para las personas y la propiedad, y cuando medie denuncia sobre fraude o utilización indebida de la energía; y

V. Del control del voltaje efectivo y ciclaje con que el concesionario debe suministrar la energía eléctrica de acuerdo con lo dispuesto en el inciso III del artículo 35.

Artículo 80. La Comisión Nacional de Energía Eléctrica podrá delegar parcial o totalmente en las autoridades municipales las atribuciones señaladas en el artículo anterior.

Artículo 81. Son atribuciones de las autoridades municipales:

I. Inspeccionar los servicios de alumbrado público dentro de su respectiva jurisdicción;

II. Comunicar a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica las interrupciones o alteraciones que se produzcan en el servicio, con indicación de las causas que las originen;

III. Comunicar a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica los defectos que se adviertan en la conservación de las obras y funcionamiento de las instalaciones de la concesión, permiso o licencia; y

IV. Sugerir a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica las medidas que estimen convenientes para el mejoramiento de los servicios eléctricos en su respectiva jurisdicción.

Artículo 82. Los concesionarios, los poseedores de permisos y de licencias y los consumidores de energía eléctrica, están obligados a proporcionar todas las facilidades que sean necesarias para efectuar las revisiones e inspecciones a que se refiere este Decreto Ley y su Reglamento.

CAPITULO X

Del Régimen Económico

Artículo 83. Los concesionarios de servicio público de electricidad quedan sometidos al Régimen Económico establecido por el presente Decreto-Ley.

El referido Régimen descansa en el principio básico de que el servicio debe prestarse a su preciso costo a fin de que las tarifas no reporten mayores cargos que los indispensables para recuperar los gastos de operación, el demérito de los bienes y un rendimiento justiciero respecto a los capitales invertidos.

Artículo 84. Para los efectos de este Decreto-Ley, las empresas de servicio eléctrico público se dividirán en tres categorías. Pertenecerán a la Primera Categoría aquellas empresas cuya venta anual exceda de 25,000,000 kilovatios-hora. Pertenecerán a la Segunda Categoría aquellas cuya venta anual pasa de 15,000,000 kilovatios-hora sin exceder 25,000,000 de kv-hr. En la Tercera Categoría estarán las empresas cuya venta anual no exceda de 15,000,000 kv-hr.

Artículo 85. El porcentaje autorizado de ganancia sobre el Capital Neto invertido en servicio eléctrico público, después de pagado el Impuesto sobre la Renta, guardará realción con el porcentaje de capital de préstamo, bonos o acciones preferidas con que opera el concesionario, y se ajustará a la siguiente tabla y a los artículos 90, 95 y 97 según la categoría de la empresa:

Porcentaje de Capital en bonos, acciones preferidas y préstamos	1a. Categoría	2a. Categoría	3a. Categoría
15% o menos	9 1/2%	10%	10 1/2%
De 15.1% hasta 30%	9 1/4%	9 3/4%	10 1/4%
Desde 30.1% hasta 50%	9%	9 1/2%	10%
Más de 50%	8 3/4%	9 1/4%	9 3/4%

Parágrafo 1° El Capital de una empresa no podrá rebasar del 50% en bonos ni más de un total de 62% entre bonos, acciones preferidas o préstamos.

Parágrafo 2° Para los efectos de calcular la suma total autorizada en concepto de ganancia sobre el capital neto invertido, se rebajará o agregará, según sea el caso, el saldo acreedor o deudor de la Cuenta de Estabilización a que se refiere el artículo 90 de este Decreto-Ley.

Artículo 86. Para los efectos del artículo anterior el Capital Neto invertido es igual al valor de los bienes incorporados en la concesión, según el artículo 42, después de deducida la Depreciación.

Parágrafo: Las inversiones correspondientes a un exceso de capacidad de generación por encima de un 10% de la demanda máxima, al final de un período de cinco años posteriores a la última instalación generadora efectuada, se rebajarán del capital base de las tarifas, a menos que el concesionario justifique, a satisfacción de la Comisión Nacional de Energía, que las referidas inversiones obedecieron a un programa de desarrollo ajustado al ritmo de crecimiento habido en los cinco años anteriores a la referida última instalación generadora. En el caso de instalaciones que todavía no tengan cinco años de servicios se completará el referido período atribuyendo el tiempo que falte, al promedio de aumento en la capacidad máxima, igual al que corresponde al tiempo transcurrido. El porcentaje en exceso a que se refiere este parágrafo podrá elevarse hasta el 15% cuando se trate de concesiones que tengan más de 50% de su capacidad generadora en plantas hidroeléctricas.

Artículo 87. **Se considerarán como gastos de operación**

a) Los sueldos, jornales, demás prestaciones de carácter laboral y en general toda remuneración que se pague por concepto de los servicios prestados por los empleados y obreros del concesionario y que constituyen obligaciones a su cargo al tenor de la ley.

b) Los beneficios de carácter social establecidos y que se establezcan en favor del personal de empleados y obreros por ley, o los que se derivan de pactos o prácticas establecidas siempre en cuanto a estos últimos, que no se salgan de los límites normales y que se ajusten a la importancia de la empresa, al puesto y salario o jornal del beneficiario, que tenga una finalidad de carácter social, y que sean aprobados por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.

c) Los gastos generales de administración, cuya cuantía será calificada por la Comisión de acuerdo con lo que sea razonable y usual en este tipo de industria.

d) Los gastos de dirección técnica y asesoría siempre que guarden relación con la importancia de la empresa y que correspon-

dan a las normas aceptadas en otras partes en relación con el funcionamiento de negocios de esta índole, y que sean aprobadas por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.

e) Los combustibles, lubricantes, materiales de mantenimiento y en general todos aquellos cuyo consumo o utilización resulte necesario, siempre que no sean imputables a cuentas de capital.

f) El costo de la energía que se adquiera de terceros conforme a la tarifa autorizada por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.

g) Las pérdidas por diferencia de cambio que se produzcan en contra del concesionario por pago de obligaciones contraídas en moneda extranjera.

h) El monto de los gravámenes, impuestos y contribuciones fiscales de toda naturaleza, inclusive los pagos hechos a la Nación, o a entidades municipales o que tengan algún otro carácter oficial, al tenor de contratos celebrados con los mismos, excluyendo el impuesto sobre la Renta.

i) Los demás gastos que no quedan comprendidos en los rubros anteriores, siempre que tengan relación de causalidad con las actividades de la concesión, y sean aprobados en este carácter por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.

Parágrafo 1° No se tendrán como gastos los intereses sobre créditos concedidos al concesionario.

Parágrafo 2° Los gastos complementarios de financiación, tratándose de préstamos, se imputarán anualmente en forma que no excedan la parte proporcional de dichos gastos en relación con el plazo de los préstamos, con la aprobación de la Comisión.

Artículo 88. Se tendrá como ingresos derivados de los bienes incorporados a la concesión:

a) El producto de la venta de energía eléctrica, inclusive el que se derive por concepto de cuentas mínimas.

b) El monto de las retribuciones por concepto de trabajos efectuados en líneas pertenecientes a terceros o de la utilización por éstos del equipo del concesionario.

c) El monto de las utilidades por diferencia de cambio que obtenga el concesionario por pago de obligaciones contraídas en moneda extranjera.

d) El monto de los ingresos que por cualquier otro concepto se obtenga por la utilización de los bienes incorporados al servicio.

Parágrafo: No se tendrá como ingreso a los efectos de este artículo los que se deriven de la venta de bienes o propiedades.

Artículo 89. Las pérdidas o utilidades por diferencia de cambio, a que refieren los incisos g) del artículo 87 y c) del artículo 88 serán las que resulten a consecuencia de la diferencia entre el cambio utilizado para el pago, total o parcial, de obligaciones en moneda extranjera y el que se usó cuando se asentó dicha obligación en los libros del concesionario al tiempo que la deuda fue contraída.

Si se hubiera realizado la revaluación de que trata el artículo 49, las pérdidas o utilidades por diferencias de cambio serán las que resulten entre el tipo de cambio utilizado para el pago y aquel conforme el cual había sido revaluada en moneda nacional, la obligación de que trata.

Artículo 90. La diferencia entre los ingresos anuales al tenor del Artículo 88, después de deducir el monto de los gastos comprendidos en el artículo 87 y la dotación anual a la Reserva de Depreciación a que se refiere el artículo 103 constituye el monto del rendimiento obtenido y se pasará a una "cuenta de Estabilización" en donde se entrará, también cada año, el monto del Ingreso Autorizado correspondiente, a fin de establecer la diferencia entre estos dos renglones.

CAPITULO XI

De las Tarifas

Artículo 91. Son atribuciones de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica:

I. Fijar, revisar, modificar e interpretar las tarifas de venta de energía eléctrica;

II. Velar por la correcta aplicación de las tarifas fijadas; y

III. Imponer las sanciones a que se refiere el artículo 115.

Parágrafo: La Comisión Nacional de Energía Eléctrica regulará las tarifas de acuerdo con lo establecido en el presente Decreto-Ley, a base de los estudios que realice y de las informaciones comprobadas que proporcione el concesionario. Siempre que sea del caso, la regulación de tarifas se hará teniendo en cuenta los proyectos de tarifas sometidos por los concesionarios.

Artículo 92. Las tarifas iniciales serán aprobadas al tiempo de firmarse los contratos a que se refieren los artículos 34 y 135. Dichas tarifas permanecerán en vigor mientras no sean revisadas, modificadas o sustituidas, lo que podrá hacerse en cualquier tiem-

po, previo los trámites establecidos por el Reglamento, por iniciativa de la propia Comisión o a solicitud del concesionario respectivo.

Artículo 93. Dentro de los 90 días siguientes al final de cada año fiscal, los concesionarios deberán remitir a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica el balance general practicado al final de su año fiscal anterior, la cuenta de ingresos, con todos los pormenores respecto a las entradas derivadas de cada categoría de consumo y la de los egresos bajo los distintos rubros de la clasificación de cuentas dispuesta por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.

Se presentarán asimismo dentro de igual período los demás datos financieros y de carácter técnico especificados en el Reglamento.

Parágrafo: La Comisión Nacional de Energía Elétrica podrá pedir todos los demás datos, así como las aclaraciones que le parezcan necesarias y asimismo practicará todas las investigaciones que estime convenientes, pero la impugnación de cuentas deberá hacerse valer dentro de 120 días a partir de la fecha de su presentación, salvo en el caso de informaciones falsas. Dichas impugnaciones se tramitarán en la forma que señala el Reglamento.

Artículo 94. Junto con los documentos a que se refiere el artículo anterior y dentro del mismo período en él especificado, se remitirá a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica la liquidación correspondiente a la Cuenta de Estabilización del año anterior de acuerdo con el artículo 90. En relación con este informe se aplicará lo dispuesto por el parágrafo único del artículo anterior.

Artículo 95. El saldo deudor o acreedor de la Cuenta de Estabilización, computado desde la fecha de la vigencia de este Decreto-Ley, servirá para establecer un Coeficiente de Ajuste por kilovatio-hora, en la forma de una cifra de seis puntos decimales, que se determinará con relación al monto total de la energía entregada durante el año anterior y que también se hará figurar al final de la Cuenta de Estabilización.

Artículo 96. La aplicación del Coeficiente de Ajuste se efectuará con estricta sujeción a las reglas siguientes:

a) No se aplicará cuando su importe resulte inferior a B/.0005 por kilovatio-hora.

b) En el caso de un Coeficiente de Ajuste correspondiente a un exceso de utilidades se rebajará su importe del factor o factores de ajuste que por el mayor o menor costo del combustible o de la

energía comprada a terceros se hará figurar en las tarifas y cuando corresponda a un déficit en el rendimiento se sumará dicho importe al del referido factor o factores de manera que se aplicarán en conjunto.

c) Las fracciones de centavo que resulten en relación con el importe total de las facturas se completarán hasta el centavo más próximo. En el caso de resultar exactamente medio centavo se hará caso omiso de dicha fracción.

Parágrafo: A fin de compensar el efecto del impuesto sobre la renta en relación con los Coeficientes de Ajuste cuando éstos correspondan a déficit en el monto acumulativo del rendimiento, se elevarán los mismos proporcionalmente a la tasa máxima del impuesto sobre la Renta a que el respectivo concesionario haya estado sujeto durante el año inmediatamente anterior de manera tal que, después de aplicar la referida tasa al Coeficiente así elevado y deducido del mismo lo que resulte por concepto del impuesto, el remanente vendrá a ser la misma cifra que antes de efectuar dicha elevación.

Artículo 97. A partir del 1° del tercer mes siguiente al final de cada año fiscal se aplicará el coeficiente de Ajuste a toda facturación posterior y durante los doce meses subsiguientes y en combinación con el factor o factores a que se refiere el inciso b) del artículo anterior.

Artículo 98. Cuando la Comisión Nacional de Energía Eléctrica reciba solicitud de revisión de tarifas de parte de un concesionario deberá resolver en el plazo de sesenta días contados a partir de la fecha del sometimiento del caso a su consideración. Si la complejidad del asunto lo requiere, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica podrá tomar un plazo máximo adicional de treinta días.

Artículo 99. Las resoluciones que expida la Comisión Nacional de Energía Eléctrica en las que fije, revise, modifique o interprete las tarifas deben ser razonadas y se publicarán obligatoriamente en la "Gaceta Oficial" y tres veces, dentro del término de los 21 días siguientes a la fecha de la Resolución, en por lo menos dos diarios de la localidad respectiva.

Artículo 100. Las resoluciones de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica serán comunicadas al concesionario. Dichas resoluciones quedarán ejecutoriadas y entrarán en vigor si el concesionario no interpone recurso de reconsideración dentro de un plazo de quince días a partir de la fecha de la comunicación. Este recurso deberá ser resuelto en el término máximo de treinta días contados a partir de la fecha de su interposición.

CAPITULO XII

De la Reserva de Depreciaciones y de las Ampliaciones

Artículo 101. Créase la **Reserva de Depreciación** destinada a reintegrar los capitales invertidos por el concesionario en bienes perecederos, ya por desgaste, ya como resultado de adelantos técnicos, ya por el crecimiento mismo de la demanda de energía eléctrica.

Artículo 102. La Reserva de Depreciaciones será formada en la forma indicada en el Artículo 103. Su acumulación no podrá superar el importe con que los bienes depreciables figuren en la contabilidad del concesionario.

Artículo 103. La dotación anual de la Reserva de Depreciaciones se calculará a base de los años de vida útil de los elementos que constituyen los bienes depreciables, incorporados en la concesión. Esta dotación anual no podrá superar en conjunto lo que indique la práctica de la industria eléctrica para empresas comparables en tamaño y tipo de generación.

Parágrafo: Se respetarán en todo caso los contratos que existan en relación con emisión de Bonos, si tales contratos establecen el monto de la dotación anual de la Reserva de Depreciaciones, pero en caso de prórroga de los referidos contratos, o de nuevos arreglos sobre el particular, será preciso obtener la aprobación de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.

Artículo 104. El concesionario deberá invertir anualmente en ampliaciones de su servicio o en un aumento del capital de trabajo, o ambas cosas, una suma equivalente al 25% por lo menos, de las ganancias netas susceptibles de reparto como dividendo entre las acciones comunes, más el importe de la dotación a la Reserva de Depreciaciones durante el año anterior después de haberse hecho los reembolsos necesarios para la amortización de bonos y otros capitales crediticios cuyo monto hubiera utilizado el concesionario para la adquisición de bienes incorporados en las concesiones de servicio público de electricidad que funcionen en el país.

Artículo 105. El concesionario que no compruebe haber hecho anualmente la reinversión de que trata el artículo anterior, o que deje de comprobar que se justifica el no haber hecho las ampliaciones correspondientes, no tendrá derecho a devengar, en el período de doce meses, a partir de la comprobación del incumplimiento, más que el 85% de la rentabilidad que fija el artículo 85 de este Decreto-Ley.

CAPITULO XIII

Del Suministro y Venta de Energía Eléctrica

Artículo 106. La venta de energía para el servicio público sólo podrá efectuarse conforme a las tarifas fijadas para cada concesionario por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica. Tratándose del mismo concesionario no se autorizarán tarifas diversas para suministros que se proporcionen en igualdad de circunstancias y condiciones.

Cuando se trate de suministros para uso industrial que no constituyen servicio público de acuerdo con lo establecido en el artículo 6, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica fijará las tarifas mínimas que servirán de base a los concesionarios para la venta de la energía.

Artículo 107. La prestación de servicio de alumbrado público en las poblaciones se sujetará a contrato celebrado entre el Gobierno Nacional y el concesionario.

Artículo 108. La solicitudes o reclamos que sobre la prestación de servicio de alumbrado público se formulen ante el Gobierno, se tramitarán y resolverán a través de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.

Artículo 109. El concesionario sólo podrá alterar las condiciones de suministro en caso fortuito o de fuerza mayor o cuando el Gobierno dicte restricciones por razones de interés general.

Artículo 110. El concesionario de servicio público de electricidad podrá vender energía a otro concesionario del mismo carácter, dentro de la zona de su propia concesión.

La venta de energía entre concesionario de servicio público estará sujeta a las tarifas que resulten en aplicación de este Decreto-Ley y que previamente apruebe la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.

Artículo 111. El concesionario de servicio público de electricidad podrá vender energía fuera de la zona de su concesión, en zonas que no estén concedidas a otra empresa de servicio público. También podrá el concesionario vender a otra empresa de servicio público. En este último caso, las obligaciones propias de una empresa de servicio público serán responsabilidad exclusiva del concesionario que hace la compra.

El concesionario sólo podrá hacer uso de las autorizaciones contenidas en este artículo siempre que la venta fuera de la zona

de su concesión no comprometa el cumplimiento de las obligaciones que le impone el contrato de concesión. Todas las ventas estarán sujetas a lo dispuesto en el artículo 106 de este Decreto-Ley.

Artículo 112. Si el suministro de energía eléctrica se interrumpiera total o parcialmente por períodos mayores de cuarentiocho horas consecutivas, el concesionario estará obligado a hacer descuentos proporcionales en las cargas fijas correspondientes, aunque las interrupciones se deban a caso fortuito o de fuerza mayor.

Artículo 113. El concesionario podrá proceder al corte inmediato del servicio, sin necesidad de intervención de una autoridad, sólo en los casos siguientes:

a) Cuando se le deje de abonar el importe de los consumos correspondientes a dos meses;

b) Cuando se consuma energía sin previo contrato o autorización del concesionario o cuando se haga uso de la energía mediante fraude; y

c) Cuando por defecto de las instalaciones del concesionario o del consumidor se ponga en peligro la seguridad de personas o de propiedades.

Artículo 114. El concesionario estará obligado a comunicar a la entidad que ejerza el control, dentro del plazo de cuarenta y ocho horas, las causas que motivaron el corte que autoriza el artículo anterior. Desaparecida la causa que determinó el corte, el concesionario restablecerá el servicio.

CAPITULO XIV

De las Infracciones y Multas

Artículo 115. **La Comisión Nacional de Energía Eléctrica está facultada para sancionar con multas de B/.50.00 hasta B/.2.000.00, en los casos siguientes:**

I. Al que opere en actividades de la industria de electricidad sin la respectiva concesión o permiso;

II. Al concesionario que infrinja las disposiciones establecidas en los artículos 30, 35, 56 y 59;

III. Al concesionario que ponga dificultad o se niegue a efectuar el servicio, en el caso previsto en la parte segunda del artículo 37, si se comprueba que se halla en condiciones de prestar dicho servicio;

IV. Al concesionario que infrinja lo dispuesto en el Artículo 41, en forma que no revista la suficiente gravedad para que el Gobierno Nacional declare la caducidad, de acuerdo con el inciso III del artículo 61;

V. Al concesionario que se niegue a dar las facilidades necesarias para la realización de la inspección y control a que se refieren los artículos 79 y 82;

VI. Al concesionario que no proporcione, o que lo haga en forma inexacta, los datos e informaciones a que se refiere el presente Decreto-Ley; y

VII. Cuando vendan energía eléctrica con tarifas distintas a las fijadas por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.

Parágrafo: En los casos a que se refiere este artículo será culpable de desacato el concesionario, que, dentro del término de los treinta días que siguen a la fecha de la imposición de una multa, continúe cometiendo las infracciones comprendidas en el presente artículo. **En caso de desacato, las multas que sucesivamente se impondrán cada treinta días, serán de B/.2.000.00 cada una.**

Artículo 116. Los Jueces Municipales impondrán multa de B/.10.00 a B/.200.00, y ordenarán, cuando haya lugar a ello, el pago del valor de la energía consumida fraudulentamente y de los daños en la propiedad del concesionario, imputables a uso indebido de las instalaciones:

I. Al que conecte sin la debida autorización conductores de energía eléctrica a la red de distribución del concesionario o a otra línea particular alimentada por dicha red;

II. Al consumidor que utilice energía eléctrica en forma que altere o impida el funcionamiento normal de los instrumentos de medición o el de las instalaciones del concesionario;

III. Al que consume energía eléctrica en forma clandestina o en cantidad que no está autorizada por su contrato;

IV. Al consumidor que se niegue a facilitar las inspecciones a que se refiere el artículo 79; y

V. Al que opere sin la licencia que establece el artículo 16.

Artículo 117. Las sanciones a que se contrae este Capítulo no eximen al que hubiera aprovechado indebidamente de energía eléctrica de la obligación de pagar la energía consumida ni al concesionario del deber de restituir las cantidades cobradas en exceso.

Artículo 118. La persona multada por aplicación del artículo 115 del presente Capítulo podrá acudir al Organo Judicial para

solicitar que se declare ilegal la sanción impuesta, en los términos que para la vía contenciosa establece el artículo 27 de la Ley 33 de 1946. El Interesado deberá cumplir en estos recursos la exigencia de depósito a que se refiere el artículo 49 de la Ley 135 de 1935.

Artículo 119. Las multas a que se refiere el artículo 115 se harán efectivas por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica y su importe se depositará en una Cuenta Especial denominada "Fomento de la Industria de Electricidad". Los fondos de esta Cuenta se destinarán exclusivamente a cubrir los gastos que demande la elaboración y ejecución de los Planes de Electrificación.

Las multas a que se refiere el artículo 116 se harán efectivas por las respectivas municipalidades y su monto constituirá ingreso propio de dichas entidades.

CAPITULO XV

De las Plantas de Servicio Eléctrico del Estado y de las Municipalidades

Artículo 120. Autorízase al Organo Ejecutivo para encargar de la administración de las plantas de su propiedad a empresas particulares, o a entidades estatales creadas para tal fin.

Artículo 121. Las entidades estatales a que se refiere el artículo anterior podrán encargarse de la administración de plantas de propiedad municipal.

Artículo 122. Autorízase al Organo Ejecutivo para vender, en caso de que lo considere necesario, las plantas de servicio eléctrico del Estado.

CAPITULO XVI

Disposiciones Generales

Artículo 123. Las instalaciones de la industria eléctrica y de los particulares se sujetarán a las disposiciones del Código Eléctrico Nacional que preparará la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.

Artículo 124. En los casos de emergencia nacional el Gobierno podrá tomar por su cuenta el uso o el control de cualquiera actividad de la industria de electricidad. En el caso de uso, el Estado abonará al concesionario una compensación que se determinará tomando como base de avalúo el promedio de lo que hubiere producido el servicio en los tres últimos años. Si la empresa no hubiera

completado tres años de explotación o si no prestase servicio remunerado, la compensación se fijará por convenio mutuo, y, en su defecto, por tasación de peritos.

Desaparecida la situación de emergencia nacional, el concesionario reasumirá la explotación de los servicios.

Artículo 125. En caso de calamidad pública, conmociones internas o disturbios, el Gobierno prestará al concesionario la ayuda necesaria para asegurar la protección a las instalaciones y la continuidad del servicio.

Artículo 126. En los casos de cesación de pagos, de declaratoria de quiebra o de convenio judicial o extrajudicial de un concesionario de servicio público de electricidad, el Ministro de Obras Públicas adoptará las medidas convenientes para asegurar el normal funcionamiento del servicio.

El concesionario, el Juez, los acreedores o la entidad que intervenga en alguno de los casos a que se refiere el párrafo anterior, estarán obligados, bajo responsabilidad, a poner en conocimiento del Ministerio de Obras Públicas la iniciación del procedimiento.

Si no se cumplieran las medidas indicadas por el Ministerio de Obras Públicas, éste podrá recurrir al Tribunal competente.

Artículo 127. Los concesionarios de un servicio público de electricidad podrán abrir, previo permiso de la respectiva Municipalidad, los pavimentos, calzadas y aceras de las vías públicas que se encuentren dentro del perímetro de su concesión. El concesionario queda obligado a efectuar, en forma adecuada e inmediata, la reparación que sea menester. En caso de que la Municipalidad negara el permiso, el concesionario podrá acudir al Ministerio de Obras Públicas para que resuelva en definitiva.

Artículo 128. Los propietarios de plantas de energía eléctrica, cualquiera que sea su capacidad y el fin al que estén destinadas, están obligados a remitir a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica los datos estadísticos que le solicite.

Artículo 129. Serán de cargo de los concesionarios los gastos en que incurra la Comisión Nacional de Energía Eléctrica por motivo de la vigilancia y control que debe ejercer sobre las actividades de producción, transmisión, distribución y venta de energía eléctrica al público. Se incluyen en este concepto gastos de auditoría, de establecimiento de tarifas, de inspecciones, de control de servicios y otros similares. El Reglamento señalará la forma como se determinarán estos cargos, según el volumen de venta anual de cada concesionario.

Artículo 130. Las maquinarias, repuestos, herramientas, enseres, implementos, materiales y equipos necesarios para los fines de las concesiones de servicio público de electricidad, quedan **exonerados del pago de los derechos de importación y adicionales, creados o por crearse.** Esta exoneración no comprende aquellos artículos que se produzcan en el país en cantidad suficiente y calidad análoga a los correspondientes productos extranjeros.

Artículo 131. Quedan derogadas las disposiciones de las leyes 40 y 102 de 1941, 54 de 1956 y cualquier otra disposición legal sobre la materia, que pugne con el presente Decreto-Ley.

Artículo 132. Las disposiciones de este Decreto-ley serán aplicadas también a las concesiones de la industria de electricidad existentes en el momento de su promulgación.

Las obligaciones contraídas, en favor de terceros, por los concesionarios, conforme a contratos legalmente celebrados, conservan su eficiencia.

Artículo 133. **Para el efecto de la respectiva adaptación,** el concesionario presentará a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, dentro de los sesenta días después de la aprobación del Reglamento, los documentos comprobatorios de su estado financiero e industrial, y el plan de ampliaciones correspondientes a los cinco años siguientes a la fecha de otorgamiento de la adaptación.

Los referidos documentos indicarán el monto del capital y de los créditos, las inversiones efectuadas en bienes incorporados en la concesión, las reservas para castigos y amortización, las obligaciones asumidas, la cantidad de energía generada y vendida, el costo y precio de venta de la energía y los demás datos que solicite la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.

Artículo 134. La Comisión Nacional de Energía Eléctrica, previo examen y comprobación del estado financiero e industrial de la empresa, ordenará la adaptación, señalando las condiciones especiales a que se sujetará ésta; y de acuerdo con los proyectos de ampliación de las instalaciones y de los planes financieros correspondientes, determinará la cantidad que, de acuerdo con la demanda prevista, debe aumentarse al suministro durante los cinco primeros años siguientes al otorgamiento de la adaptación y, teniendo en cuenta su incidencia tarifaria, fijará la proporción en que la Cuenta de Superávit a que se contrae el inciso III del artículo 137, pasará a integrar el capital propio del concesionario.

Artículo 135. En la Resolución Ejecutiva que conceda la adaptación se consignará, además de las condiciones especiales a que se refiere el artículo anterior, los requisitos indicados en el artículo 33 salvo el que menciona el numeral XII del mismo, sin perjuicio de lo dispuesto por el artículo 61 en relación con el numeral 1° de éste.

Una vez expedida la Resolución Ejecutiva que conceda la adaptación, quedará sin vigor la concesión anterior al aceptar el empresario la nueva concesión mediante contrato que constará en escritura pública.

Artículo 136. La determinación del valor de los bienes propios del empresario que obtenga la adaptación de su concesión a las disposiciones de este Decreto-Ley, se efectuará revaluando los bienes comprendidos en el artículo 42, en la forma que dispone los artículos 44, 46, 47 y 48. El valor resultante se sentará, en sustitución del anterior, en los libros de contabilidad del empresario.

Artículo 137. La diferencia resultante entre el nuevo valor de los bienes propios del concesionario y el valor anterior, se destinará en el orden siguiente:

I. A reajustar la Reserva que tenga constituida el empresario correspondiente a amortizaciones y castigos en forma tal que represente fielmente la depreciación de los bienes revaluados a que se refiere el artículo anterior, formándose de esta manera la Reserva de Depreciaciones;

II. A reajustar la expresión en moneda nacional de los bonos u otros capitales crediticios contratados en moneda extranjera y destinados a los bienes de la concesión, de acuerdo con los tipos de cambios de la respectiva moneda en el momento del reajuste; y

III. A constituir, con el excedente que quedare, la Cuenta de Superávit de Capital.

Artículo 138. Para los efectos tarifarios y en relación con los nuevos contratos de concesión, se rebajará de la cuenta del Capital Bruto el importe de la Cuenta de Superávit de Capital hasta la concurrencia de la suma necesaria para evitar un aumento tarifario de más de 10% en un solo año, a consecuencia de la incorporación, al Capital base de las tarifas, de la plusvalía encontrada. Toda incorporación será definitiva.

Parágrafo: En todo caso quedará incorporada inmediatamente al Capital base de las tarifas la parte de la diferencia de valores

encontrada, igual a la suma en que haya sido reajustada la Reserva de Depreciación, de acuerdo con el acápite I del artículo 137.

Artículo 139. Los contratos de servicio público de electricidad vigente se sujetarán a lo que establece el presente Decreto-Ley.

Artículo 140. Los empresarios que al promulgarse este Decreto-Ley se encuentren prestando servicio público de electricidad podrán renunciar a la explotación de dicho servicio dentro del plazo de seis meses contados a partir de la fecha de la promulgación del presente Decreto-Ley, quedando obligados a proseguir con la prestación del servicio por un tiempo no mayor de dos años desde la fecha de la renuncia y conforme a la tarifas que se fijarán de acuerdo con este Decreto-Ley . Vencido este último plazo, el Estado podrá adquirir los bienes de la concesión a justa tasación, o en su defecto el empresario podrá disponer libremente de sus bienes.

Artículo 141. Si la empresa no cumple con la obligación de proseguir prestando el servicio por el tiempo indicado en el artículo anterior, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica intervendrá para asegurar la continuidad del servicio utilizando las instalaciones del empresario y por término fijado en el mismo artículo. La Comisión se hará cargo de la administración y recibirá bajo inventario las instalaciones respectivas, las que entregará al propietario, al término del plazo, en las mismas condiciones en que fueron recibidas, salvo los desgastes naturales. En este caso los gastos de administración no se tomarán como factor de costo para los efectos de la fijación de las tarifas y se descontarán de las utilidades que corresponden al empresario.

Artículo 142. Los empresarios que al promulgarse este Decreto-Ley estén explotando servicios de electricidad, deberán solicitar el permiso pertinente para lo cual llenarán los trámites del caso, de acuerdo con lo dispuesto en este Decreto-Ley, dentro del plazo de seis meses computados a partir de la fecha de su promulgación. Vencido dicho plazo se aplicará a los infractores las sanciones establecidas en la parte general del artículo 115.

Artículo 143. Las solicitudes relativas a la industria eléctrica que se encuentren en tramitación al promulgarse este Decreto-Ley, serán resueltas conforme a él y a su Reglamento.

Artículo 144. La Comisión Nacional de Energía Eléctrica está autorizada para Reglamentar el presente Decreto-Ley. Formulará dicho Reglamento dentro de los ciento ochenta días a partir de su promulgación.

Artículo 145. El presente Decreto-Ley entrará a regir después de su publicación en la "Gaceta Oficial".

Comuníquese y publíquese.

Dado en la ciudad de Panamá, a los veintisiete días del mes de septiembre de mil novecientos cincuenta y ocho.

ERNESTO DE LA GUARDIA JR.

El Ministro de Gobierno y Justicia,
MAX HEURTEMATTE.

El Vice-ministro, Encargado del Ministerio de Relaciones Exteriores,
MARIANO OTEIZA

El Ministro de Hacienda y Tesoro,
FERNANDO ELETA A.

El Ministro de Educación,
CARLOS SUCRE C.

El Ministro de Obras Públicas,
ROBERTO LOPEZ FABREGA.

El Ministro de Agricultura, Comercio e Industrias,
ALBERTO A. BOYD.

El Vice-ministro, Encargado del Ministerio de Trabajo,
Previsión Social y Salud Pública,
GAVINO SIERRA GUTIERREZ.

El Ministro de la Presidencia,
GERMAN LOPEZ G.

Organo Legislativo.—Comisión Legislativa Permanente.

Aprobado:

El Presidente,
DIOGENES A. PINO

El Secretario General,
FRANCISCO BRAVO.

DECRETO NUMERO 535
(DE 14 DE MAYO DE 1960)

por el cual se reglamenta el Decreto-Ley 31 de 1958.

El Presidente de la República,

en uso de sus facultades legales,

DECRETA:

TITULO PRELIMINAR

Artículo 1. Todo lo relativo al ejercicio de la industria eléctrica se regirá por las disposiciones del Decreto-Ley 31 de 1958 y sus modificaciones y el presente Reglamento.

La Comisión Nacional de Energía Eléctrica, Gas y Teléfonos, que en el cuerpo del presente Reglamento se denominará Comisión, exigirá y vigilará el estricto cumplimiento de estas disposiciones.

Artículo 2. El presente Reglamento, de acuerdo con el Decreto-Ley, contiene normas con el fin de:

a) Regular el ejercicio de la industria de electricidad en el país, en todos sus aspectos y fomentar su desarrollo y mejoramiento;

b) Utilizar adecuadamente las fuentes naturales de producción de energía eléctrica;

c) Resguardar al personal de trabajadores y al público contra los peligros que amenacen su salud y vida;

d) Precaver accidentes y proteger las instalaciones y obras contra cualquier evento interior o exterior que pueda perjudicar e impedir su funcionamiento;

e) Proteger la propiedad de terceros en relación a la posibilidad de daños por el ejercicio de la industria de electricidad;

f) Fijar los requisitos y condiciones a que deben sujetarse el otorgamiento de las concesiones, permisos y licencias, así como los derechos y obligaciones correspondientes a los titulares de los mismos;

g) Determinar el procedimiento para la prórroga y renuncia de las concesiones y para la adquisición y retiro de los bienes incorporados en la misma;

h) Señalar el procedimiento para la enajenación, traspaso y arrendamiento de las concesiones y permisos;

i) Determinar los requisitos y características para la construcción, funcionamiento y ampliación de las obras e instalaciones necesarias de la industria de electricidad;

j) Precisar el procedimiento para la imposición de las servidumbres requeridas por la Industria de Electricidad;

k) Precisar los actos y omisiones violatorios de las disposiciones legales y reglamentarias y las sanciones administrativas pertinentes, así como lo concerniente a la caducidad de las concesiones y permisos;

l) Señalar las condiciones en que se ejercitará la inspección y control de la ejecución de las obras e instalaciones así como de las actividades relativas a las concesiones, permisos y licencias y de las instalaciones de los consumidores de energía eléctrica;

m) Establecer las condiciones y requisitos para el suministro, venta y uso de energía eléctrica y el procedimiento administrativo para la regulación y aplicación de tarifas;

n) Integrar la Reserva de Depreciaciones;

o) Señalar las disposiciones que sean necesarias para la adaptación y renuncia de las concesiones existentes;

p) Lograr la mejor aplicación del Decreto-Ley.

TITULO I

Artículo 3. El establecimiento de servidumbre para las concesiones de servicio público de electricidad se sujetará a las normas establecidas en el Capítulo VIII del Decreto-Ley 31 de 1958 y a las contenidas en el Título correspondiente de este Reglamento.

Para las expropiaciones que sean necesarias al ejercicio de la concesión de servicio público de electricidad se aplicarán las disposiciones legales pertinentes.

Artículo 4. La potencia para uso industrial que debe suministrarse con el carácter de servicio público a cada cliente, de acuerdo a lo previsto en el artículo 6 del Decreto-Ley 31 de 1958, será ordinariamente el 1/2 % de la capacidad generadora total del concesionario.

Esta disposición no es aplicable tratándose de concesionarios con centrales térmicas de menos de 200 KW o concesionarios con centrales hidráulicas de menos de 100 KW quienes no están obligados a proporcionar potencia industrial con el carácter de servicio público.

La potencia resultante de la aplicación del porcentaje indicado en el presente artículo podrá reajustarse para cada concesión, con conocimiento del solicitante y teniéndose en cuenta las necesidades de orden industrial existentes en el momento en que se otorgue la respectiva Resolución concesoria.

Parágrafo: Los servicios industriales existentes se considerarán de servicio público, aun cuando rebasen el límite establecido en este artículo. El porcentaje indicado se aplicará, en estos casos, a los incrementos de la demanda industrial del cliente.

Artículo 5. Las personas naturales que soliciten concesiones deberán poseer Patente Comercial de 1° Clase y fijar su domicilio en territorio sujeto a jurisdicción nacional.

Artículo 6. No pueden solicitar, adquirir, ni poseer las concesiones o permisos a que se refiere el Decreto-Ley, y este Reglamento, directa ni indirectamente ni por interpuesta persona natural o jurídica, los Gobiernos o Estados extranjeros ni las entidades que dependen de aquéllos.

TITULO II

CAPITULO I

De lo Planes de Electrificación Nacional.

Artículo 7. La Comisión formulará los Planes de Electrificación Nacional contemplados en los artículos 29 y 119 del Decreto-Ley, los cuales una vez aprobados por el Gobierno, serán puestos a disposición de los interesados. Los gastos que demande este servicio serán originalmente cubiertos con los fondos que señala el artículo 119 del Decreto-Ley 31 de 1958, pero se cargará a las empresas que hagan uso de él.

Artículo 8. Los Planes de Electrificación Nacional que deben estudiarse conforme al artículo anterior, tienen como objeto fundamental dotar a la Nación de energía eléctrica eficiente, económica y adecuada para la satisfacción de las necesidades de su desarrollo industrial y agrícola y las exigencias del consumo doméstico y público, como medio de fomento de la riqueza y el mejoramiento del nivel de vida de sus habitantes.

Dichos planes comprenden el estudio de las fuentes de producción de energía eléctrica, existentes en la República, debidamente armonizados con otras obras públicas, en especial obras hidraúlicas; su interconexión, transmisión y distribución hasta los puntos de consumo más importantes del territorio, considerando así mismo

no sólo las necesidades inmediatas, sino también las del futuro a fin de facilitar la integración ordenada de cada proyecto.

TITULO III

Del Aprovechamiento de las Aguas para la Industria Eléctrica

Artículo 9. Siempre que ello sea posible, a juicio de la Comisión, las obras de aprovechamiento hidroeléctrico respetarán la ubicación de las tomas existentes para el abastecimiento de agua potable, regadío y mantenimiento de viveros, así como los regímenes del caudal de la fuente de aprovechamiento.

Artículo 10. En las concesiones para aprovechamiento de aguas mediante embalse, almacenamiento y regulación, deberá tenerse en cuenta la necesidad de dejar un remanente de agua suficiente para mantener, en la zona aledaña, la vida de los pobladores y de los viveros establecidos, así como para el abrevadero del ganado existente con anterioridad a la concesión.

Artículo 11. La Comisión ejercerá la debida vigilancia y control para que las aguas concedidas a la industria eléctrica sean aplicadas exclusivamente al uso que están destinadas.

Artículo 12. Al vencimiento, renuncia o caducidad de la concesión o permiso de industria de electricidad, por cualquiera de las causales previstas en el Decreto-Ley 31 de 1958 y este Reglamento, cesará el derecho del titular a seguir gozando del aprovechamiento de aguas con ese fin.

Artículo 13. Con el fin de asegurar el oportuno cumplimiento de las obligaciones de ampliación que dispone el artículo 36 del Decreto-Ley 31 de 1958, el concesionario de servicio público estará facultado para obtener la reserva del aprovechamiento de las aguas en la cuencas hidrográficas cuya utilización tenga iniciada.

Artículo 14. Al presentarse solicitudes de terceros en las zonas reservadas de acuerdo con lo previsto en el artículo anterior, la Comisión lo comunicará al concesionario, de servicio público para que haga uso de la preferencia que le corresponde dentro de los plazos y condiciones que señalan las leyes, o los que establezca la concesión de la reserva.

TITULO IV

De las Concesiones, Permisos y Licencias

CAPITULO I

De las Concesiones y su Otorgamiento

Artículo 15. Las solicitudes para obtener concesiones de servicio público de electricidad se presentarán ante la Comisión con los siguientes datos y requisitos:

a) Nombre, domicilio y nacionalidad del solicitante;

b) Descripción de la concesión, con indicación de:

1. La fuente de energía que se vaya a utilizar para la generación de electricidad;

2. Ubicación de las instalaciones y de los lugares donde se utilizará la energía;

3. Delimitación de la zona en que se pida la concesión, con indicación de las provincias, distritos y poblaciones del área correspondiente al sector inicial de la explotación;

c) Monto del capital inicial que se propone invertir el solicitante;

d) Plazos dentro de los cuales se iniciarán y terminarán las obras e instalaciones, con indicación de las etapas y plazos intermedios;

e) Plazo de duración de la concesión;

f) Declaración expresa de sometimiento, sin restricciones, a las leyes y tribunales de la República y renuncia a invocar situación excepcional y formular reclamaciones diplomáticas, si se trata de extranjeros.

Artículo 16. Las solicitudes de concesión para servicio público de electricidad deberán ser acompañadas de la siguiente documentación:

a) Escritos que acrediten la identidad o personería jurídica del peticionario;

b) Copia de la solicitud para la obtención del derecho a las aguas con su respectiva constancia de presentación si la concesión comprende esta fuente de energía;

c) Memorándum descriptivo del sistema por desarrollarse con indicación de:

1. El aprovechamiento de las aguas u otras fuentes de energía, inclusive las obras e instalaciones correspondientes;

2. Las características generales de la maquinaria y equipo auxiliar del sistema motriz;

3. Las características generales de los sistemas de generación, transmisión, transformación y distribución de energía eléctrica;

4. Descripción general de las obras;

d) El croquis general del sistema;

e) Proyecto de financiación y de operación en el que se consignará:

1. Gastos e inversiones con motivo de los estudios preliminares debidamente justificados;

2. El presupuesto global para la ejecución de las obras e instalaciones de acuerdo con el memorándum descriptivo;

3. Presupuesto global para la operación y mantenimiento del sistema durante el período inicial de su desarrollo hasta su operación normal;

4. Plan general de organización técnica y administrativa del servicio; y

5. Clasificación de los probables consumidores y la estimación de las cargas y consumo respectivos e ingresos brutos previstos por cada clase.

La información de carácter técnico a que se contrae este artículo será refrendada por Ingenieros con certificado de idoneidad en sus respectivas especializaciones, cuando se trate de concesiones para servicio público de electricidad, mayores de 100 KW.

Artículo 17. Las solicitudes para obtener concesiones de servicio privado de electricidad se presentarán en la forma indicada en el artículo 15 y deberán contener los datos enumerados en dicha disposición con excepción de los señalados en el inciso c).

Dichas solicitudes se acompañarán, además, con los documentos requeridos por el artículo anterior, con excepción de los indicados en el inciso e).

Artículo 18. Recibidas las solicitudes de concesión por la Comisión, se asentará en ellas una nota marginal con constancia de la hora, día, mes y año de su presentación y se registrarán en el "Libro de Solicitudes de Concesiones y Permisos de Electricidad", debiendo entregarse al interesado el comprobante correspondiente.

La nota marginal debe asentarse en cada una de las páginas de los documentos acompañados.

Artículo 19. Las solicitudes presentadas deberán ser estudiadas por la Comisión, la que las acogerá o rechazará en el término de 30 días.

Artículo 20. Si la solicitud presentada adolece de deficiencias subsanables e irregularidades corregibles, se anotará la observación en el Libro de Registro de Solicitudes de Concesiones y Permisos, notificándose al interesado, para que en el término de 15 días las subsane o las corrija. Si el solicitante cumple dentro de este plazo se tendrá como fecha de presentación de la solicitud el día en que ésta se registró originalmente en el Libro de Solicitudes de Concesiones y Permisos, pero el término estipulado en el artículo anterior comenzará a contarse desde el día en que se hayan recibido las correcciones de la solicitud original que el concesionario haya hecho.

Artículo 21. Durante la tramitación de la solicitud, la Comisión podrá pedir los documentos y aclaraciones que estime convenientes, dentro del plazo que señale para dicho efecto, quedando así suspendido el término establecido en el artículo 19 de este Reglamento. Si el requerimiento no es atendido por el peticionario se resolverá con los datos que se posea.

Artículo 22. Cuando a juicio de la Comisión las deficiencias no resulten subsanadas, ésta procederá a recomendar el rechazo de la solicitud, notificándose al interesado.

Artículo 23. Admitida la solicitud, se ordenará su publicación por una vez en la Gaceta Oficial y cinco veces en días alternos en uno de los periódicos de mayor circulación, siendo de cargo del solicitante sufragar los gastos de los avisos y acreditar ante la Comisión, dentro del plazo de 10 días de la última publicación, haber cumplido con este requisito, acompañando los ejemplares de los periódicos respectivos.

La publicación a que se refiere este artículo deberá iniciarse dentro de los ocho días de notificado el interesado por la Comisión.

Artículo 24. Dentro del plazo de 30 días a partir de la fecha de la última publicación a que se refiere el artículo anterior podrán formularse oposiciones a la concesión solicitada, debiendo ser rechazadas las que se planteen fuera de dicho plazo.

Artículo 25. Podrán interponerse oposiciones basadas en la infracción de los requisitos y condiciones establecidas por el Decreto-Ley 31 de 1958 y este Reglamento o cualquier otra disposición legal vigente.

Las oposiciones que se formulen serán sustentadas con documentos fehacientes y se rechazarán en el caso de que las pruebas presentadas no reúnan los requisitos necesarios para acreditarlos. Vencido el plazo de 30 días establecido en el artículo anterior, se correrá traslado al solicitante respecto a la oposición u oposiciones que se hubiesen formulado, para que dentro del término de 15 días contradiga las oposiciones planteadas o formule las aclaraciones que estime convenientes.

Artículo 26. Si el peticionario se allanara a la oposición o no absolviese el traslado dentro del término indicado en el artículo anterior, la Comisión resolverá la oposición.

Artículo 27. Dentro del término de 60 días después de cumplidos todos los requisitos y trámites señalados en los artículos anteriores, la Comisión resolverá la solicitud, notificando a los interesados. En caso favorable se enviará recomendación al Organo Ejecutivo para que éste proceda de acuerdo con el artículo 13 del Decreto-Ley 31 de 1958.

Artículo 28. La Resolución Ejecutiva sobre otorgamiento de concesión consignará todos los datos y requisitos señalados por el artículo 33 del Decreto 31 de 1958, debiendo tomarse en cuenta para su expedición las siguientes normas:

a) El plazo correspondiente de las concesiones de servicio público se fijará con sujeción a lo dispuesto por el artículo 17 del Decreto-Ley 31 de 1958 y se computará a partir de la fecha de la firma de la escritura pública del contrato repectivo;

b) En las concesiones de servicio privado, el plazo será el que solicite el interesado y durará mientras subsistan los fines para los cuales se otorga;

c) La determinación del capital inicial del concesionario de servicio público deberá comprender la relación valorizada de los bienes, títulos y valores que lo constituyen. En el caso de tratarse de una sociedad por acciones, la Resolución señalará el plazo para suscribir y pagar las que representan el monto del capital inicial;

d) La delimitación de la zona otorgada en concesión de servicio público así como del sector inicial de explotación de la misma, constarán en un plano con indicación precisa de sus respectivas áreas, linderos, medidas perimétricas y coordenadas geográficas de los vértices. Dicho plano, debidamente suscrito por el Director General de la Comisión y el concesionario, formará parte integrante del contrato de concesión;

Se entiende por zona de concesión, el área comprendida dentro de los límites definidos para el ejercicio de una concesión de servicio público.

El Sector Inicial de la concesión es la parte de la zona de concesión de servicio público de electricidad en la que el concesionario está obligado a prestar servicio eléctrico inmediatamente que ponga en explotación la concesión con los derechos de carga estipulados en la concesión.

e) Las condiciones generales de la concesión y los derechos y obligaciones inherentes a la misma, serán las que el Decreto-Ley 31 de 1958 y este Reglamento determinen según sea que se trate de servicio público o de servicio privado. Por condiciones especiales de la concesión se entienden las que se señalen para cada concesionario en la Resolución otorgatoria;

f) La potencia a que se refiere el Inc. VII del artículo 33 del Decreto-Ley 31 de 1958, corresponde a la capacidad de suministro de que inicialmente deberá disponer la concesión.

Se entiende por "capacidad de suministro" la carga máxima que puede soportar en conjunto durante un período ininterrumpido de seis horas, como mínimo, un sistema de producción de energía eléctrica, una subestación o un sistema de transmisión o de distribución eléctrica, sin que se excedan los límites generalmente aceptados por la técnica o los que señale el Código Eléctrico Nacional, en lo que se refiere a temperatura, esfuerzos mecánicos, eficiencias, regulación, seguridad, etc. de dichas plantas e instalaciones. La determinación de la carga máxima que puedan soportar las respectivas instalaciones durante el referido período de 6 horas se podrá obtener mediante pruebas adecuadas, o bien deduciéndose de datos de operaciones y especificaciones o de las placas de sus fabricantes.

g) El límite de potencia para uso industrial se precisará en la forma que determina del artículo 4 de este Reglamento.

h) La garantía que el concesionario está obligado a prestar, al tenor del artículo 33 del Decreto-Ley 31 de 1958, se constituirá en dinero efectivo o en títulos de la Deuda Pública o bono de Compañías de Seguros debidamente autorizadas para operar en territorio nacional.

El depósito de garantía deberá efectuarse con anterioridad a la firma del contrato a que se refiere el artículo 29 de este Reglamento.

De no presentarse la garantía en la oportunidad que se deja señalada, se derogará la Resolución otorgatoria de la concesión.

La garantía será devuelta al término de las obras e instalaciones a satisfacción de la Comisión, o bien se hará efectiva en beneficio del Estado si se declara la caducidad de la concesión conforme al artículo 63 del Decreto-Ley 31 de 1958.

Artículo 29. Dentro del plazo de 30 días de notitificada la Resolución, deberá celebrarse, por escritura pública, el contrato de concesión entre el solicitante, o su representante legal, y el Ministro de Obras Públicas.

El titular de la concesión sufragará los gastos que cause la escritura. En la escritura pública se insertarán, además del texto del contrato, la Resolución correspondiente; el plano de la zona de la concesión otorgada y del sector inicial de explotación y los demás documentos que juzgue indispensable la Comisión.

Artículo 30. Una vez celebrado el contrato de concesión, la Comisión hará publicar en la Gaceta Oficial, por una sola vez, el texto del contrato.

CAPITULO II

De los Permisos, Licencias y de su Otorgamiento

Artículo 31. Las solicitudes para permisos y licencias deberán presentarse con los siguientes datos y documentos:

a) Nombre, domicilio y nacionalidad del solicitante;

b) Instrumentos que acrediten la indentidad o personería jurídica del peticionario;

c) Objeto del Permiso o Licencia;

d) Constancia de haber solicitado el derecho a las aguas para la géneración de la energía y, o, especificación de las otras fuentes de energía que se vaya a utilizar con este objeto;

e) Ubicación de las instalaciones y lugares donde se utilizará la energía;

f) Condiciones generales y especiales del permiso o licencia, con especificación de potencia, características y plan de las obras de instalaciones a efectuarse;

g) Plazo para la ejecución de las obras;

h) Memorándum descriptivo de las obras e instalaciones y croquis del sistema;

i) Las características generales de los sistemas de generación, transformación, transmisión y distribución; y

j) Declaración expresa de sometimiento, sin restricciones, a las leyes y tribunales de la República y renuncia a invocar situaciones excepcionales, si se trata de extranjeros.

Artículo 32. Las solicitudes de permiso y de licencia se presentarán ante la Comisión. El recibo de las solicitudes y su registro se regirá por lo dispuesto en el artículo 18 del presente Reglamento pero se anotarán al ingresar a la Comisión en el "Libro de Registro de Solicitudes de Permisos y Licencias".

Cuando se trate de distritos que tengan establecidos servicios de inspección eléctrica, las solicitudes de licencias se presentarán y tramitarán ante los funcionarios correspondientes y se enviará copia de las mismas a la Comisión.

Artículo 33. Presentada la solicitud de permiso o de licencia deberá ser estudiada por la Comisión o por el funcionario municipal correspondiente, según sea del caso, y resuelta a la mayor brevedad.

Dentro de los quince días siguientes a la presentación de la solicitud de permiso o de licencia, la Comisión o el funcionario municipal correspondiente indicará al interesado, cuando sea del caso, las deficiencias de que adolezca la petición, requiriéndole las aclaraciones, modificaciones y otros datos y documentos que estime necesarios. En el plazo de treinta días siguientes a la presentación de la solicitud o de los documentos que se hubiesen exigido, se expedirá de acuerdo con el artículo 15 del Decreto-Ley 31 de 1958, Resuelto Ministerial cuando se trate de permisos. Dicho Resuelto señalará, en caso de que se emplee energía hidroeléctrica, el depósito de garantía, equivalente al 50% del monto precisado en el artículo 33 del Decreto-Ley 31 de 1958. Cuando se trate de licencias, la Comisión, o la autoridad municipal correspondiente, dentro del plazo arriba estipulado, procederá a conceder o negar la misma.

CAPITULO III

De las Prórrogas de las Concesiones de Servicio Público

Artículo 34. Dentro de los sesenta días siguientes a la fecha de recepción de la solicitud de prórroga de una concesión, la Comisión practicará los estudios o investigaciones necesarios para verificar, conforme a lo previsto por el artículo 25 del Decreto-Ley 31 de 1958, si el concesionario ha cumplido con todas las obligciaones que le impuso la concesión de acuerdo con el Decreto-Ley 31 de 1958 y este Reglamento.

Artículo 35. Si el concesionario hubiera cumplido con las obligaciones que le impuso la concesión, el Organo Ejecutivo, previo dictamen de la Comisión, podrá dictar Resolución Ejecutiva otorgando la prórroga y ordenando suscribir el contrato del caso, por escritura pública, la cual deberá ser firmada en el plazo máximo de 30 días.

Artículo 36. Si el concesionario no hubiese cumplido con las obligaciones que le impuso la concesión, la Comisión notificará al Organo Ejecutivo, solicitando la denegación de la prórroga. La Resolución Ejecutiva que deniegue la prórroga será publicada una vez en la Gaceta Oficial.

Artículo 37. El plazo de la prórroga de las concesiones se computará a partir de la fecha en que venza el respectivo período original de las concesiones.

CAPITULO IV

De la Renuncia de Concesiones de Servicio Público

Artículo 38. Recibida la notificación de renuncia, la Comisión efectuará las investigaciones y constataciones pertinentes de acuerdo con los elementos justificativos aportados por el interesado y los que ella estime oportuno pedir. Dentro del plazo de sesenta días, hará la recomendación respectiva al Organo Ejecutivo con la siguiente información:

a) Recomendación para sustituir al concesionario en el caso de que haya necesidad de mantener el servicio, parcial o totalmente.

b) Plazo para hacer efectiva la renuncia.

CAPITULO V

De la Concurrencia de Solicitudes de Concesiones y del Otorgamiento de Concesiones en la misma zona

Artículo 39. Para los efectos del artículo 27 del Decreto-Ley 31 de 1958 se entiende que hay concurrencia de solicitudes de concesión de servicio público en la misma zona, cuando dichas solicitudes comprenden el aprovechamiento del mismo recurso natural y, o, el establecimiento de un servicio público de electricidad para zonas que se superpongan y siempre que se formalicen dentro de los quince días siguientes a la fecha de presentación de la primera, llenando los requisitos que fijan el Decreto-Ley 31 de 1958 y este Reglamento.

Artículo 40. En los casos de concurrencia, tendrán prelación las solicitudes de servicio público sobre las de servicio privado.

Cuando se trate de solicitudes de servicio público de electricidad, la preferencia será para la que garantice, a juicio de la Comisión, el mejor servicio para la colectividad, desde el punto de vista técnico-económico, y concuerde mejor con la aplicación de los planes de Electrificación Nacional.

Tratándose de concesiones de servicio privado de electricidad, la preferencia se decidirá por prioridad en la presentación.

CAPITULO VI

De la Enajenación, Traspaso y Arrendamiento de las Concesiones y Permisos

Artículo 41. Para la aprobación de la enajenación, traspaso o arrendamiento, total o parcial, de una concesión o permiso, se exigirán los siguientes requisitos:

1. Que el concesionario, o quien obtiene un permiso, y aquel que pretenda adquirir por compra o tomar en arrendamiento una concesión o permiso, soliciten conjuntamente a la Comisión autorización por escrito, acompañando la minuta respectiva firmada por ambas partes.

2. Que la transferencia o arrendamiento se proponga a favor de personas que satisfagan las condiciones señaladas por el Decreto-Ley 31 de 1958 y este Reglamento.

Artículo 42. Quien desee adquirir una concesión o permiso deberá acreditar ante la Comisión que cuenta con la capacidad Técnica y económica para efectuar la explotación de la concesión respectiva.

Artículo 43. Recibida la solicitud de enajenación o traspaso de una concesión o permiso, la Comisión podrá pedir a los interesados los datos, documentos o informaciones que ésta estime necesarios, los que deberán presentarse dentro del término de 30 días.

Artículo 44. Treinta días después de presentados los datos exigidos por la Comisión de acuerdo con el artículo anterior, ésta enviará su informe al Organo Ejecutivo para que éste expida la Resolución o Resuelto respectivo.

Artículo 45. La negativa a otorgar la autorización para la enajenación, traspaso o arrendamiento de una concesión o permiso, a un tercero, sólo podrá fundarse en que éste no reúna las condiciones y requisitos exigidos por el Decreto.

INDICE

PROEMIO 5

PREFACIO 11

1.0 **INTRODUCCION** 15

2.0 **EL PROYECTO HIDROELECTRICO FORTUNA** 17
- 2.1 **Características Generales** 17
- 2.2 **Ubicación y Límites del Embalse** 18

3.0 **EL MEDIO AMBIENTE NATURAL Y HUMANO** 19
- 3.1 **El Medio Ambiente Natural** 19
  - 3.1.1 **Físico** 19
    - 3.1.1.1 **Topografía y Relieve** 19
    - 3.1.1.2 **Geología** 20
    - 3.1.1.3 **Suelos** 22
    - 3.1.1.4. **Clima** 22
      - 3.1.1.4.1 **Precipitación y Humedad** 23
      - 3.1.1.4.2 **Temperatura** 23
      - 3.1.1.4.3 **Vientos** 24
    - 3.1.1.5 **Zona de Vida** 24
    - 3.1.1.6 **Calidad Ambiental** 26
      - 3.1.1.6.1 **Aire** 26
      - 3.1.1.6.2 **Agua** 26

3.1.2 Biológico 26
3.1.2.1 Vegetación 26
3.1.2.1.1 Terrestre 28
3.1.2.1.2 Acuática 33
3.1.2.2 Fauna 34
3.1.2.2.1 Terrestre 34
3.1.2.2.2 Acuática 44
3.2 El Medio Ambiente Humano 46
3.2.1 Descripción del área del Proyecto 46
A. Area de Embalse 46
B. Area de Protección y Manejo 46
C. Area de Estructuras Principales 46
3.2.2 Las poblaciones humanas y sus recursos . . 47
3.2.2.1 Características Socio-Económicas 47
3.2.2.1.1 Social 47
I. Características de la Comunidad 47
A. Población total del Proyecto 47
B. Población por área específica 47
C. Población por sexo y edad 49
D. Composición familiar . 49
E. Población por tipo de actividad 49
F. Características de la vivienda 49
G. Infraestructuras y Servicios en el área del Proyecto 49
H. Capacitación y Asistencia técnica 50
I. Organización Política y Social 51
J. Enfermedades infecciosas del hombre y los animales 51
3.2.2.1.2 Economía 63
A. Tenencia de la tierra y tamaño de las unidades 63
B. Estructura de la Propiedad 64

C. Características de las explotaciones agropecuarias en el área 65
D. Características de trabajo 69
E. Servicio Crediticio . . . 69
3.2.3 Los recursos arqueológicos 69
3.2.3.1 En el área de embalse 69
3.2.3.2 En las carreteras de acceso 71

4.0 EFECTOS SALIENTES DEL PROYECTO HIDROELECTRICO FORTUNA 73
4.1 Efectos en el Medio Ambiente 73
4.1.1 Físico 73
4.1.2 Biológico 73
4.1.2.1 Vegetación 73
4.1.2.1.1 Terrestre 73
4.1.2.1.2 Acuática 74
4.1.2.2 Fauna 75
4.1.2.2.1 Terrestre 75
4.1.2.2.2 Acuática 77
4.2 Efectos en el Medio Ambiente Humano 79
4.2.1 Efectos en las Poblaciones Humanas y sus recursos 79
4.2.1.1 Núcleos de Población 79
4.2.1.1.1 Area de Embalse 79
4.2.1.1.2 Area de Protección . . . 79
4.2.1.1.3 Areas de Estructuras Principales 79
4.2.1.2 Alternativas del Programa 80
4.2.1.2.1 Criterios de Indemnización 80
4.2.1.2.2 Criterios de Reubicación 80
4.2.2 En los Recursos Arqueológicos 80
4.2.2.1 En el área de embalse 80
4.2.2.2 En las carreteras de acceso 81
4.2.3 En la Población Laboral 82
4.2.3.1 En el poblado de los trabajadores, en el área de embalse (Sitio de Presa) y en los túneles y casa de máquinas 82
4.3 Derechos de vía y efectos del establecimiento de las líneas de transmisión Fortuna - David - Divisa 83

4.4 Efectos de las carreteras de acceso 89
4.5 Efectos de la disposición de los materiales de las excavaciones de los tùneles y de la casa de màquinas 90
4.6 Problemas de las mosquitas "rodadoras" o simùlidos en el àrea del futuro poblado de los trabajadores (Los Planes de Hornito). 91
4.7 Limpieza del vaso del futuro lago y aprovechamiento forestal 106

5.0 USO MULTIPLE DEL RESERVORIO 109
5.1 Irrigación 109
A. Requerimientos de Riego 110
B. Recursos de Suelos 110
C. Recursos de Agua 111
D. Planificaciòn de Riego 111
E. Uso de la tierra 111
5.2 Turismo 112

6.0 CONTROL Y MANEJO DE LA CUENCA 117

7.0 CONSERVACION DE LA VIDA SILVESTRE 119
7.1 Rescate de la fauna silvestre 119
7.2 Especies animales en vias de extinción 119

8.0 RECOMENDACIONES 121

9.0 AGRADECIMIENTOS 125

10.0 BIBLIOGRAFIA 127

11.0 APENDICES 131
Apèndice No. 1 Geologia 133
Apendice No. 2 Vegetaciòn 159
Apendice No. 3 Fauna Terrestre 221
Apendice No. 4 Fauna Acuàtica 265
Apendice No. 5 Los Recursos Humanos en la Regiòn de Hornito, Prov. de Chiriquí 335
Apendice No. 6 Epidemiologia 383
Apendice No. 7 Recursos Arqueológicos 399
Apendice No. 8 Estudio semi-detallado de factibilidad Agropecuaria 445
Apendice No. 9 Estudio Critico del Proyecto de Factibilidad de Regadío a las Cuencas de los Ríos Chiriqui y Chico, Provincia de Chiriqui, Panamá 469
Apéndice No. 10 Legislación Vigente sobre el Derecho de la Via de Transmisión 479