



00001163589

06 OCT. 2004

C
V

URS

*Evaluación Ambiental de las
Opciones de Agua en las Cuencas
de los Ríos Indio, Caño Sucio y Toabré
Contrato No.117595
Informe Final-Anexos*

*Preparado para:
Autoridad del Canal de Panamá*

*Preparado por:
URS Holdings, Inc.*

Panamá – Mayo, 2004

UNAUTHORIZED USE OR DUPLICATION IS PROHIBITED
PROHIBIDA LA REPRODUCCION SIN AUTORIZACION
DEL AUTOR

ANEXO – 1

EQUIPO DE TRABAJO

Director del Proyecto - Ron Giovannelli

El Sr. Giovannelli tiene más de 25 años de experiencia en el manejo, gestión y dirección de proyectos de ingeniería y recursos hídricos. Su experiencia técnica se centra en las áreas de ideología, hidráulica, calidad de agua, agua subterránea, suministro de agua, manejo de aguas residuales, y estudios de impacto ambiental.

Gerente del Proyecto y Ecólogo Senior - Alberto Vega

El Sr. Vega tiene más de 25 años de experiencia profesional que incluyen la ejecución de proyectos de desarrollo sostenible, conservación de recursos naturales, y planificación ambiental. Su experiencia se centra en estudios de impacto ambiental, conservación de recursos, manejo de cuencas, calidad de aguas en lagos y embalses, desarrollo institucional y política ambiental.

Gerente Oficina Panamá - Juan Vallarino

El Sr. Vallarino es Gerente de la oficina de URS Panamá y cuenta con un título en Ingeniería civil y Maestría en Ingeniería ambiental con entrenamiento especializado en la gestión de desechos peligrosos y auditorias ambientales ISO 14000. El Sr. Vallarino ha participado y manejado numerosos proyectos ambientales para clientes nacionales e internacionales.

Coordinador de Calidad (QA/QC) -John Rañon, P.E.

EL Sr. Rañon es Ingeniero civil con más de 28 años de experiencia en proyectos de infraestructura. Por más de 13 años dirigió un firma de ingeniería civil y arquitectura de paisaje en Tampa que proveía planificación, diseño, y servicios administrativos de construcción a clientes en más de 300 proyectos.

QA/QC Aspectos Ambientales - Luis Ferrate

El Dr. Ferrate posee un doctorado en Geografía, y se desempeña como consultor ambiental independiente. Actualmente imparte consultorías en políticas ambientales, manejo, diseño y estrategias de planes nacionales y programas regionales, crisis social y fenómenos naturales, e inspección en el diseño e implementación de proyectos, programas o planes ambientales.

QA/QC – Aspectos Sociales - Stephen McGaughey

El Dr. McGaughey posee un doctorado en Economía y se desempeña como consultor independiente. Su cargo más reciente incluye Representante del Banco Inter-American de Desarrollo en República Dominicana y en el Salvador. Su experiencia se centra en Programas y Políticas de Desarrollo Sostenible, Recursos Naturales y Ambiente, Desarrollo Rural y Políticas del Sector Agronómico, entre otras.

Geotécnica - Ramón Martínez

El Dr. Martínez posee un doctorado en Ingeniería Geotécnica, es profesor universitario y cuenta con más de 18 años de experiencia en el área. Ha estado involucrado en el manejo y dirección técnica de proyectos geotécnicos y multidisciplinarios en EUA y varios países latinoamericanos. Su experiencia se centra en la ingeniería de suelos y fundaciones y modelación de estructuras geotécnicas.

Hidrólogo / Transporte de sedimentos - Fernando Miralles

El Dr. Miralles es ingeniero hidráulico senior con más de 10 años de experiencia en el modelaje y sensores remotos de recursos de agua en cuencas y sistemas urbanos, en hidráulica de tuberías, análisis de distribución de agua, y control de calidad del agua. Además, ha sido miembro de la facultad de profesores del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), Universidad de Northeastern y Universidad de Miami.

Líder del grupo de Ciencias Biológicas y Zoólogo Senior - Dr. Douglas Reagan

El Dr. Reagan es doctor en zoología y cuenta con más de 25 años de experiencia en zoología y ecología terrestre. Actualmente lidera el grupo de Tecnología del Manejo de Ecosistemas en URS y participa como consultor senior en estudios de impacto ambiental, estudio de afectación en recursos naturales, y proyectos de evaluación ecológica.

Botánico - Dr. Ricardo Calvo

El Dr. Calvo posee un doctorado en Biología y cuenta con más de 15 años de experiencia en la investigación de ecología de plantas y consultoría ambiental. Su experticia se centra en la ecología de plantas y botánica, estudios ambientales, análisis de impactos y mitigación, manejo y permisología de recursos naturales, y modelaje y planificación ecológica y ambiental.

Ecólogo Acuático - Dr. Manuel Basterrechea

El Dr. Basterrechea cuenta con un doctorado en Ingeniería Civil y Ambiental. Tiene mas de 20 años de experiencia y ha servido como consultor senior en cantidad de proyectos de Recursos Naturales y Gestión Ambiental para varias organizaciones nacionales e internacionales: IDB, AID, UNICF, OPS, etc.

Sociólogo / Antropólogo - Dr. Gerald Murray

El Dr. Murray posee un doctorado en Antropología y es profesor asociado de Antropología en la Universidad de Florida. Cuenta con la publicación de 2 libros, 21 artículos, y ha preparado 56 informes de antropología aplicada para distintas agencias en más de 13 países.

Socióloga /Plan participación Pública – Carmen Quintero

La Dra. Quintero posee en doctorado en Sociología y cuenta con vasta experiencia en la producción de talleres de educación continua, en el diseño de encuentras de opinión, y encuestas y estudios de población. Es profesora de sociología en la Universidad de Panamá y ha ocupado el cargo de Jefe de Sección de Investigación Social en el Ministerio de Vivienda.

Economista - Dr. Gustavo Arcia

El Dr. Arcia cuenta con un doctorado en Economía Agrológica y Econometría Aplicada. Se desempeña como consultor senior en políticas del sector social y económicas para agencias u organizaciones internacionales de desarrollo como el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo.

Recursos Marinos / Pesqueros - Rigoberto González

El Sr. González posee una Maestría en Biología Pesquera y ha participado en diversos proyectos nacionales e internacionales como: investigador del Centro de Ciencias Marinas e Ictiología de la Universidad de Panamá en el inventario de flora y fauna

del parque Nacional de la Isla de Coiba, biólogo en el departamento de lagos y ríos de la Dirección Nacional de Acuicultura del Ministerio de Desarrollo Agropecuario, biólogo en la Unidad de Entomología de la Comisión del Canal, consejero de especies de peces en extinción en aguas continentales de El Salvador, entre otros.

Simulación y Modelaje - Clinton Thurlow

El Sr. Thurlow es un Ingeniero de Recursos Costeros con más de 10 años de experiencia en la simulación de modelos numéricos computarizados, especialmente aplicados a procesos físicos en ambientes tropicales y subtropicales. Conoce muy bien los paquetes de aplicaciones desarrollados por USACE y estuvo a cargo de la utilización de los Programas WMS y HEC-RES RESSIM que fueron utilizados para la identificación de opciones y la evaluación de su desempeño, respectivamente.

Arqueólogo - Emlen Myers

El Dr. Myers posee un doctorado en Antropología y actualmente se desempeña como Arqueólogo líder y gerente del Grupo de Recursos Culturales de la Capital Nacional de URS. Su área de experiencia se centra en la arqueología, antropología e historia cultural, arqueología latinoamericana, manejo de recursos culturales, integración de los recursos culturales en estudios de planificación ambiental, y desarrollo e implementación de programas de protección de recursos culturales.

ANEXO 2-A

METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA CREACIÓN DEL MODELO DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL PARA LAS CUENCAS DE LOS RÍOS INDIÓ, CAÑO SUCIO Y TOABRÉ EN LA ROCC

1. Introducción

Para el análisis de los posibles efectos ambientales asociados con el posible desarrollo de opciones de aprovechamiento de los recursos hídricos en las cuencas de estos ríos se consideró conveniente el desarrollo de un modelo que pudiera estimar el promedio anual del escurrimiento de estas cuencas en cualquier punto de los ríos principales y sus tributarios. El resultado final del proceso se resume en un mapa de escurrimiento medio anual con isolíneas de escurrimiento espaciadas cada 250 mm/año. Para estimar la descarga anual de cualquier subcuenca o microcuenca del área de estudio se debe superponer el área de esta sobre el mapa de escurrimiento e integrar el valor del escurrimiento total.

2. Desarrollo del Modelo

A nivel conceptual, el modelo fue desarrollado sobre la base de las relaciones que explican los flujos del agua en los ecosistemas según el sistema de clasificación ecológica conocido como Zonas de Vida. El valor de la escorrentía media anual (en mm/año) fue calculada como resultado de la diferencia de la precipitación (**P**) menos la evapotranspiración real (**ETR**). Estos cálculos se realizaron a través del procesamiento digital de imágenes a partir de diferentes variables, las cuales fueron convertidas a valores digitales para áreas de 10 x 10 metros, superficie esta que es conocida como un píxel (picture element). Para el cálculo de algunas de las imágenes necesarias en este modelo se utilizó como variable fundamental a un modelo digital de elevación del terreno, proporcionado por la ACP, el cual fue generado en base a imágenes de radar IF-SAR

La aplicación del modelo a los datos existentes, incluyendo la asignación de valores de **P** y **ETR** a cada píxel de 10 x 10 metros, se realizó con la ayuda de las capacidades de modelaje y simulación del software ERDAS IMAGINE utilizando el módulo Model Maker.

Para seleccionar solamente las áreas cubiertas por los píxeles que pertenecen a cada una de las subcuencas estudiadas se utilizó las correspondientes coberturas vectoriales de las subcuencas de los ríos Toabré, Caño Sucio e Indio, de esta manera se aseguró que los cálculos y estimaciones realizados se ejecutaban solamente en el área de interés del estudio.

2.1 Estimación de la Precipitación (P**)**

La imagen de precipitación para cada píxel fue generada a partir de un archivo de isoyetas suministrado por la ACP en formato vectorial (Figura 1). Este archivo de isoyetas se

convirtió en una imagen ráster con una resolución espacial similar al modelo digital del terreno de 10 x 10 m con la ayuda del módulo de análisis topográfico de ERDAS IMAGINE, creando una superficie tridimensional en base a las líneas de igual precipitación.

2.2 Estimación de la Evapotranspiración Real (ETR)

La evapotranspiración real (ETR) se determinó en base al nomograma de movimientos de agua en los ecosistemas naturales, propuesto por el Sistema de Clasificación Ecológica por Zonas de Vida. La curva de ETR, para el rango de factores climáticos que inciden en el área de estudio se puede aproximar mediante la siguiente relación:

$$(1) \text{ ETR} = \text{ETP} * (1 - (0.4 - \text{ETP}/\text{P})^2) * 0.92$$

Dónde ETP es la Evapotranspiración Potencial y P la Precipitación

Es importante hacer notar que la evapotranspiración real que se obtiene con esta relación corresponde a la vegetación clímax de esa zona de vida, que se conoce en el sistema como Asociación Climática o Zonal. Los ecosistemas intervenidos por el hombre normalmente muestran una menor evapotranspiración real debido a la disminución de la biomasa vegetal. El sistema propone factores de corrección, que en los ecosistemas donde la vegetación madura es de naturaleza forestal es una función de la altura de la vegetación dominante multiplicado por cuatro si la vegetación es de matorral y por ocho si es herbácea. La relación utilizada para la corrección por el uso actual del suelo se menciona a continuación:

$$(2) \text{ ETR-VE} = (1 + (\text{HVE}/\text{HVM})) * \text{ETR-VM}/2$$

Donde: **ETR-VE** es la evapotranspiración real de la vegetación existente;
HVE es la altura dominante de la vegetación existente. Cuando la vegetación es herbácea se multiplica la altura por 8 y cuando son matorrales por 4;
HVM es la altura de la vegetación madura; y
ETR-VM es la evapotranspiración real de la vegetación madura

2.2.1 Estimación de la Evapotranspiración Potencial (ETP)

En el sistema de Zonas de Vida la Evapotranspiración Potencial es una función de la Biotemperatura (T_{bio}) y una constante (58.93) definida en el sistema, de acuerdo a la relación siguiente.

$$(3) \text{ ETP} = 58.93 * T_{bio}$$

Por lo tanto se hace necesario definir la bio-temperatura así como una manera práctica para estimarla.

2.2.2 Estimación de la Bio-temperatura

El concepto de bio-temperatura en el sistema de Zonas de Vida se refiere al rango de temperaturas en las que el ecosistema está efectivamente fotosintetizando. El mismo sistema de zonas de vida propone los valores de cero y treinta grados para ese rango. La lógica de estos valores es que a temperaturas por debajo de cero la maquinaria fotosintética está paralizada y para valores por encima de treinta la eficiencia neta de la fotosíntesis es negativa. Esto último es especialmente cierto para las especies con un sistema de fijación de carbono C3, el cual incluye a la mayoría de las especies forestales en el trópico húmedo.

Para el cálculo de la bio-temperatura los valores por encima o por debajo del rango tienen valores de cero. Por lo tanto para estimar la bio-temperatura se requiere información detallada (horaria) de la localidad o localidades de interés. Dicha información no está normalmente disponible y para poder aproximarla el mismo sistema de Zonas de Vida propone una ecuación empírica que estima una corrección para la temperatura media, mensual o anual, basada en la latitud a la que está ubicada la localidad de interés. Dicha relación se incluye a continuación:

$$(4) \quad T_{\text{bio}} = T - (3 * \text{Latitud}/100) * (T - 24)^2$$

Dónde T es la temperatura en grados centígrados y la latitud se expresa en formato decimal. La relación debe aplicarse solamente a temperaturas mayores de 24 grados centígrados.

Por lo tanto, fue necesario también generar los valores de temperatura (T) para cada pixel de 10 x 10 metros.

2.2.3 Estimación de los Valores de Temperatura

La temperatura media anual (en grados Celsius, °C) del aire superficial fue calculada con la ayuda de las **ecuaciones altotérmicas**, desarrolladas por el departamento de Hidrometeorología del IRHE (Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación). La información de temperatura necesaria para el desarrollo de estas ecuaciones se obtuvo de una selección de estaciones climatológicas que disponían al menos con cinco años de registros térmicos continuos, desde 1978 hasta 1983. La fórmula altotérmica empleada para el cálculo de la temperatura fue:

$$(5) \quad T = 26.9006 - 0.0055(H).$$

Donde H es la altura de la localidad expresada en metros sobre el nivel medio del mar. Los coeficientes utilizados (26.9006 y 0.0055) corresponden al valor medio de las fórmulas mensualizadas calculadas por el IRHE.

Al aplicar esta relación a cada uno de los píxeles de 10x10 metros se generó una imagen ráster de temperatura (Figura 2), la cual se utilizó como punto de partida para estimar la evapotranspiración potencial y luego la evapotranspiración real.

La imagen de temperatura (T) se generó aplicando los coeficientes ya mencionados sobre la imagen del modelo digital del terreno (H), es por ello que la imagen resultante de temperatura mantiene las características geométricas de resolución espacial y proyección del modelo digital del terreno o sea un tamaño de píxel de 10 x 10 m y la misma proyección geográfica, que permite la sobreposición con otras imágenes (UTM, Esferoide Clark 1866, NAD 27 / Canal Zone).

2.2.4 Procedimientos de Simulación

Una vez que se definieron los procedimientos para calcular cada una de las variables pertinentes mencionadas anteriormente, se procedió a realizar los cálculos para cada una de ellas con la ayuda del software ERDAS IMAGINE. Cada variable se almacenó como una imagen independiente que cubre toda el área de interés.

Las simulaciones se realizaron considerando en primer lugar que toda el área estaba cubierta por bosque y luego se hicieron los ajustes considerando el uso actual del suelo según los criterios descritos en la sección 1.2. Además el modelo se simuló con la corrección sugerida para la latitud y sin ella. Esta última variante se consideró más conveniente dado que la región de estudio se caracteriza por tener una estacionalidad menor que otras regiones a la misma latitud y por lo tanto se espera que la temperatura fluctúe menos con poco o ninguna fracción de tiempo por encima del valor crítico de 30 grados centígrados.

Los cálculos de ETP, ETR y escorrentía se basaron en la resolución espacial de las imágenes utilizadas, con un tamaño del píxel de 10 x 10 m, lo cual representa una superficie de 100 m² por cada píxel. Todos los píxeles de la imagen fueron automáticamente clasificados por el sistema en diferentes clases dependiendo de la magnitud de la variable representada por la imagen. La información se genera no solamente como una imagen sino también en forma tabular donde se tiene primeramente una columna que representa la frecuencia, o histograma, para cada una de las clases, la cual al ser multiplicada por 100 da como resultado la superficie acumulada de cada una de las clases presentes. Finalmente, el valor total estimado para el área de estudio de cada variable se obtiene mediante la sumatoria del producto de la superficie en cada clase por la magnitud de la variable en cada clase.

3. Resultados Obtenidos

La aplicación de los procedimientos descritos anteriormente y la integración de los valores de escurrimiento en los sitios de cierre de cada una de las opciones de agua consideradas por la ACP produjeron resultados estimados de escurrimiento para cada una de dichas opciones. El modelo se corrió con y sin la corrección por latitud y los resultados obtenidos se resumen en el Cuadro 1.

La parte superior del Cuadro 1 muestra los resultados asumiendo que el área de estudio estuviera completamente cubierta por vegetación forestal madura. Como se puede observar en el mismo cuadro, en ambos casos el valor del escurrimiento es menor que los valores registrados con porcentajes de 90 % y 87% respectivamente, para las simulaciones con y sin la corrección por latitud, respectivamente. Esto se explica por la mayor evapotranspiración de la vegetación forestal madura, en comparación con el mosaico existente de uso actual, lo cual reduce el agua de escurrimiento.

La parte inferior del mismo cuadro muestra los volúmenes de escurrimiento anual promedio calculados por el modelo utilizando los valores actuales de cobertura vegetal con y sin la corrección por latitud. En ambos casos los valores se acercan bastante al promedio de la descarga registrada para cada una de las tres cuencas. El valor total que más se acerca al valor registrado es el que no utiliza la corrección por latitud, el cual explica el 99.64% del flujo. Por lo tanto esta es la opción que se seleccionó para generar el mapa de isolíneas de escurrimiento medio anual (Figura 3). La precisión del modelo es alta y se considera que es una herramienta que puede ser utilizada para estimar el escurrimiento en áreas con poca información o con una red meteorológica deficiente.

Como se puede notar en ese mapa la estructura del mosaico de la vegetación se nota en la altura de lámina de agua que se escurre en promedio anualmente. En cambio, en el ecosistema natural maduro cubierto completamente con vegetación forestal los límites de las isolíneas muestran un cambio mucho más gradual (Figura 4).

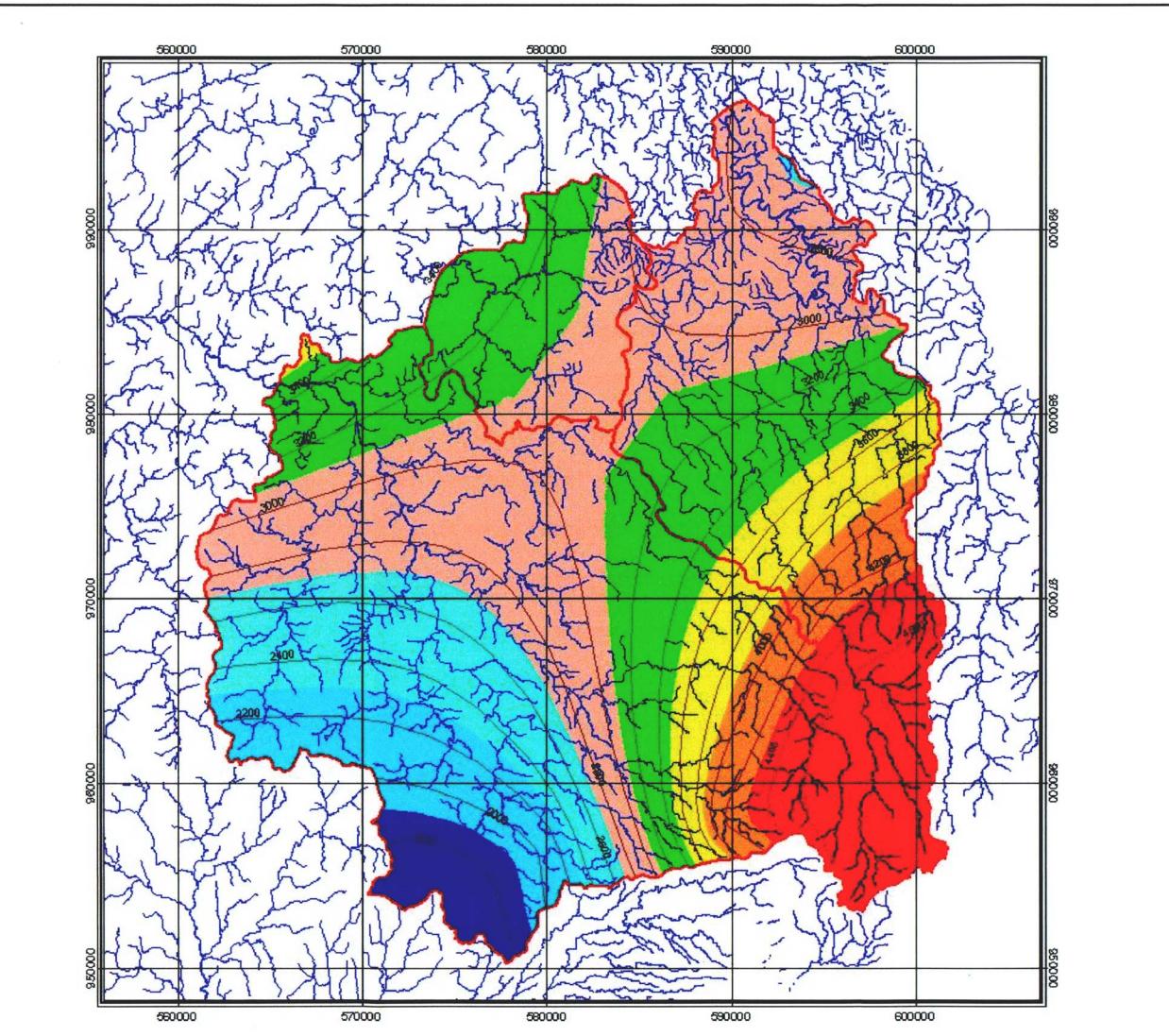
El hecho de que la descarga estimada sin la corrección por latitud, para la bio-temperatura, se acerca más a la información existente de caudales sugirió que tal vez las condiciones del área no justifican la utilización de la mencionada corrección. De hecho se sabe que la estacionalidad del área de estudio es menor que en el resto del país. Por lo tanto, se procedió a buscar información sobre el comportamiento diurno de la temperatura para establecer si existe alguna evidencia que justifique prescindir de dicha corrección. Específicamente el número de horas durante el día en que la temperatura está por encima del valor de 30°C.

Se encontró información disponible para varias estaciones, de las cuales se consideró que la más representativa del área de estudio era Fuerte Sherman. De la información existente para esta estación se seleccionó al azar un año completo de información, el cual resultó comprendido entre el 16 de marzo de 1998 al 15 de marzo de 1999 (Figura 5). En dicha figura se puede notar que el número de días en que la temperatura pasa el límite de los 30°C es insignificante. El comportamiento durante un día completo, dentro de ese año (11 de junio de 1998), también seleccionado al azar, muestra que efectivamente la temperatura no llegó al límite mencionado (Figura 6). Por lo tanto, se considera que prescindir de la corrección por latitud es adecuado.

Un análisis similar que se realizó para información horaria de la temperatura en la Isla de Barro Colorado (Figuras 7 y 8) también indican poca incidencia de valores de la temperatura por encima de 30°C, aunque un poco más frecuente que Sherman. Se considera que esto puede estar relacionado con una estacionalidad menos intensa en la costa del Mar Caribe inmediatamente hacia el Oeste del Canal.

Se debe hacer notar que en todas las corridas del modelo, el escurrimiento calculado para Río Indio está por encima de los valores de los otros dos ríos. En el caso de la corrida del modelo seleccionada para confeccionar el mapa de escurrimiento anual promedio, el flujo del Río Indio es 5.46% mayor que el valor promedio medido para ese río. En el caso de los ríos Caño Sucio y Toabré el flujo calculado por el modelo es ligeramente inferior que el estimado a partir de los registros con valores de 92.82 % y 97.20 % respectivamente.

Esto se interpreta como un indicativo de la probable presencia de un flujo subterráneo con dirección Noroeste, por medio del cual parte del agua que cae y se infiltra en la cuenca de Río Indio este siendo transferida hacia el flujo base de los otros ríos. Esta hipótesis debe ser explorada en más detalle pues no existe actualmente suficiente información para rechazarla o corroborarla.



PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL EN (MM)
EN LA REGIÓN OCCIDENTAL

LEYENDA

- Isoetas
- Red hidrográfica
- Límite de subcuenca

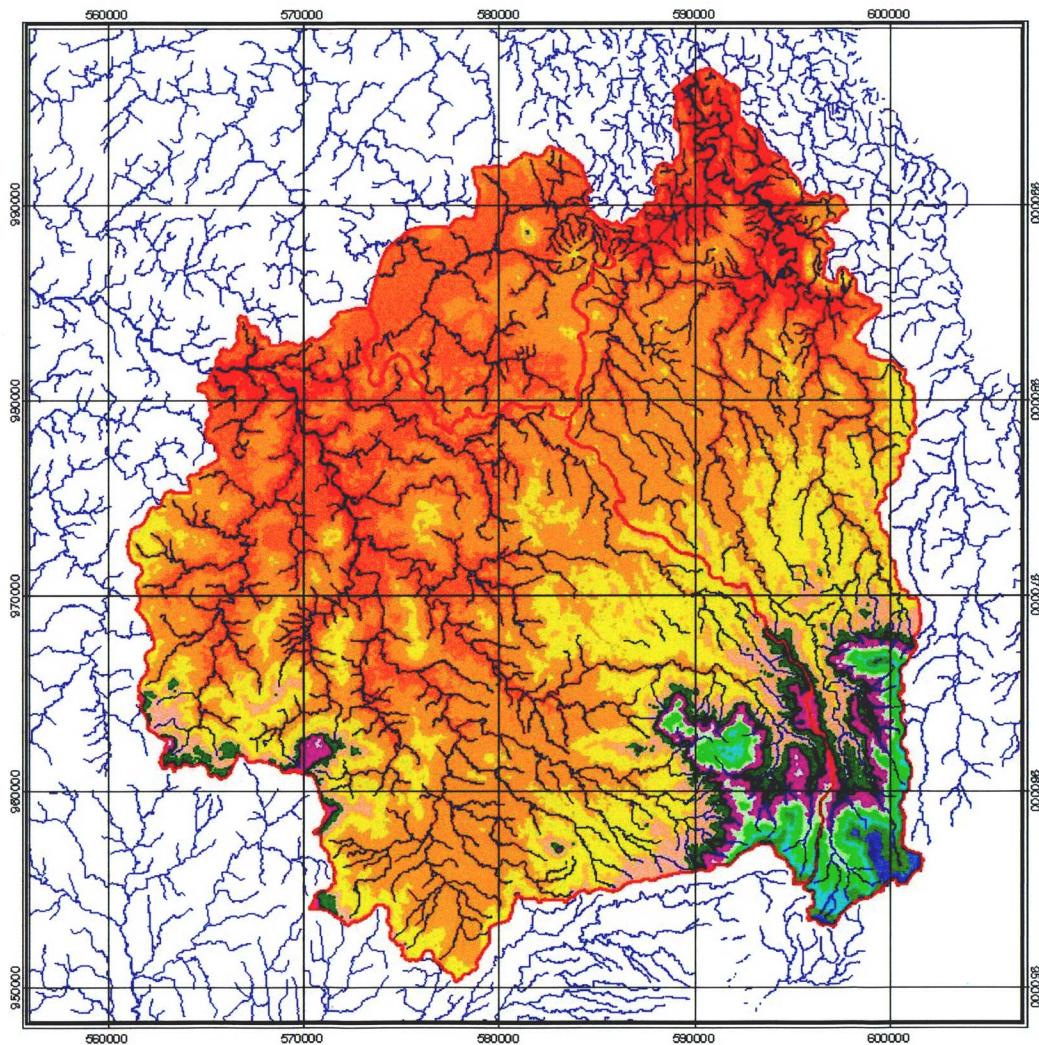
| |
|----------------|
| 1500 - 1900 mm |
| 1900 - 2300 mm |
| 2300 - 2700 mm |
| 2700 - 3100 mm |
| 3100 - 3500 mm |
| 3500 - 3900 mm |
| 3900 - 4300 mm |
| 4300 - 4700 mm |



Norte de cuadrícula UTM
Esféricoide Clarke 1866
Datum NAD 27 / Zona 17

5 0 5 Km

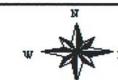
ESCALA : 1:250,000



TEMPERATURA MEDIA ANUAL EN °C
EN LA REGIÓN OCCIDENTAL

LEYENDA

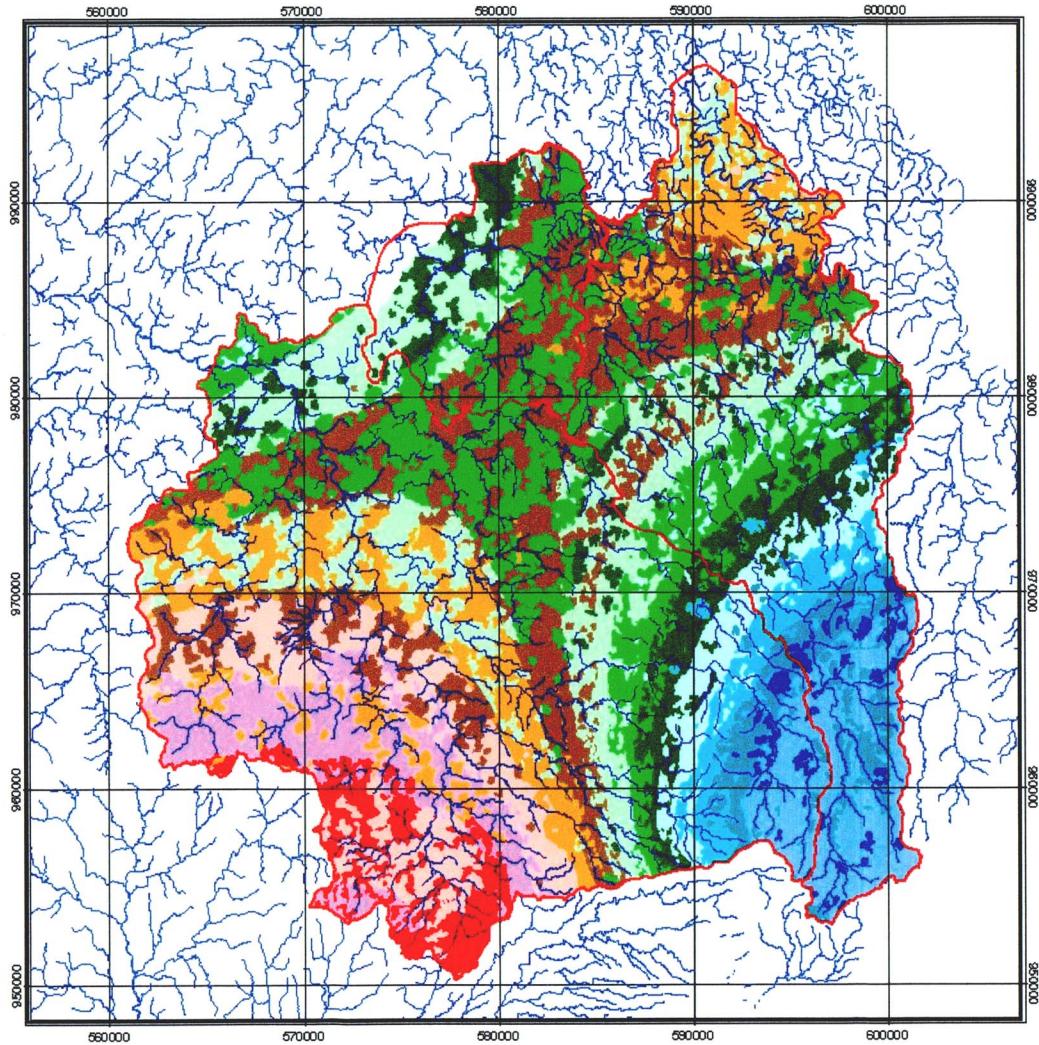
- Red hidrográfica
- Límite de subcuencas
- 20.5 - 21.0 °C
- 21.0 - 21.5 °C
- 21.5 - 22.0 °C
- 22.0 - 22.5 °C
- 22.5 - 23.0 °C
- 23.0 - 23.5 °C
- 23.5 - 24.0 °C
- 24.0 - 24.5 °C
- 24.5 - 25.0 °C
- 25.0 - 25.5 °C
- 25.5 - 26.0 °C
- 26.0 - 26.5 °C
- 26.5 - 27.0 °C



Norte de cuadrícula UTM
Esferoide Clarke 1866
Datum NAD 27 / Zona 17

5 0 5 Km

ESCALA : 1:250,000



ESCORRENTÍA MEDIA ANUAL EN (mm)
EN LA REGIÓN OCCIDENTAL

LEYENDA

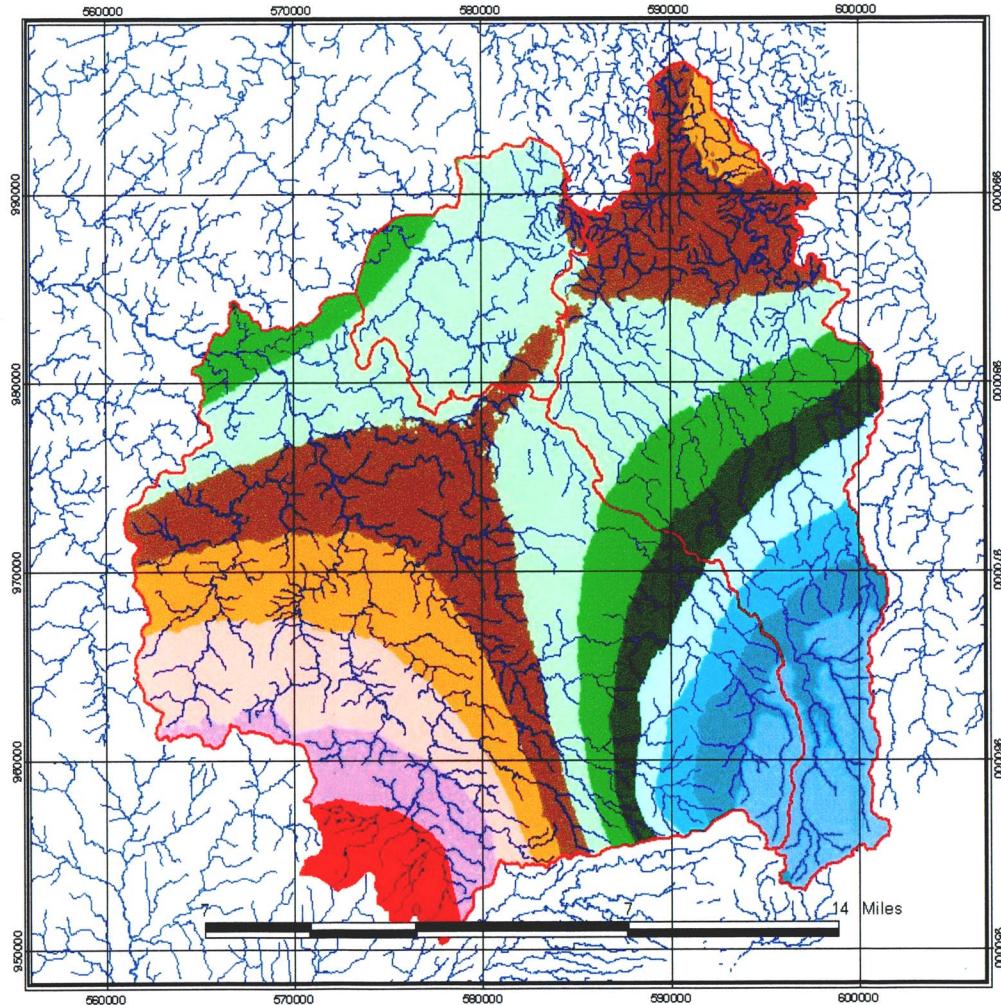
| | |
|--|----------------------|
| | Red hidrográfica |
| | Límite de subcuencas |
| | 500 - 750 |
| | 750 - 1000 |
| | 1000 - 1250 |
| | 1250 - 1500 |
| | 1500 - 1750 |
| | 1750 - 2000 |
| | 2000 - 2250 |
| | 2250 - 2500 |
| | 2500 - 2750 |
| | 2750 - 3000 |
| | 3000 - 3250 |
| | 3250 - 3500 |
| | 3500 - 4000 |



Norte de cuadricula UTM
Esferoide Clarke 1866
Datum NAD 27 / Zona 17

5 0 5 Km

ESCALA : 1:250,000



ESCORRENTÍA MEDIA ANUAL EN (mm)
EN LA REGIÓN OCCIDENTAL

LEYENDA

| | |
|--|----------------------|
| | Red hidrográfica |
| | Límite de subcuencas |
| | 500 - 750 |
| | 750 - 1000 |
| | 1000 - 1250 |
| | 1250 - 1500 |
| | 1500 - 1750 |
| | 1750 - 2000 |
| | 2000 - 2250 |
| | 2250 - 2500 |
| | 2500 - 2750 |
| | 2750 - 3000 |
| | 3000 - 3250 |
| | 3250 - 3500 |
| | 3500 - 4000 |

*: Los cálculos de escorrentía en esta imagen fueron determinados asumiendo que toda el área de estudio esta cubierta por bosque natural maduro.



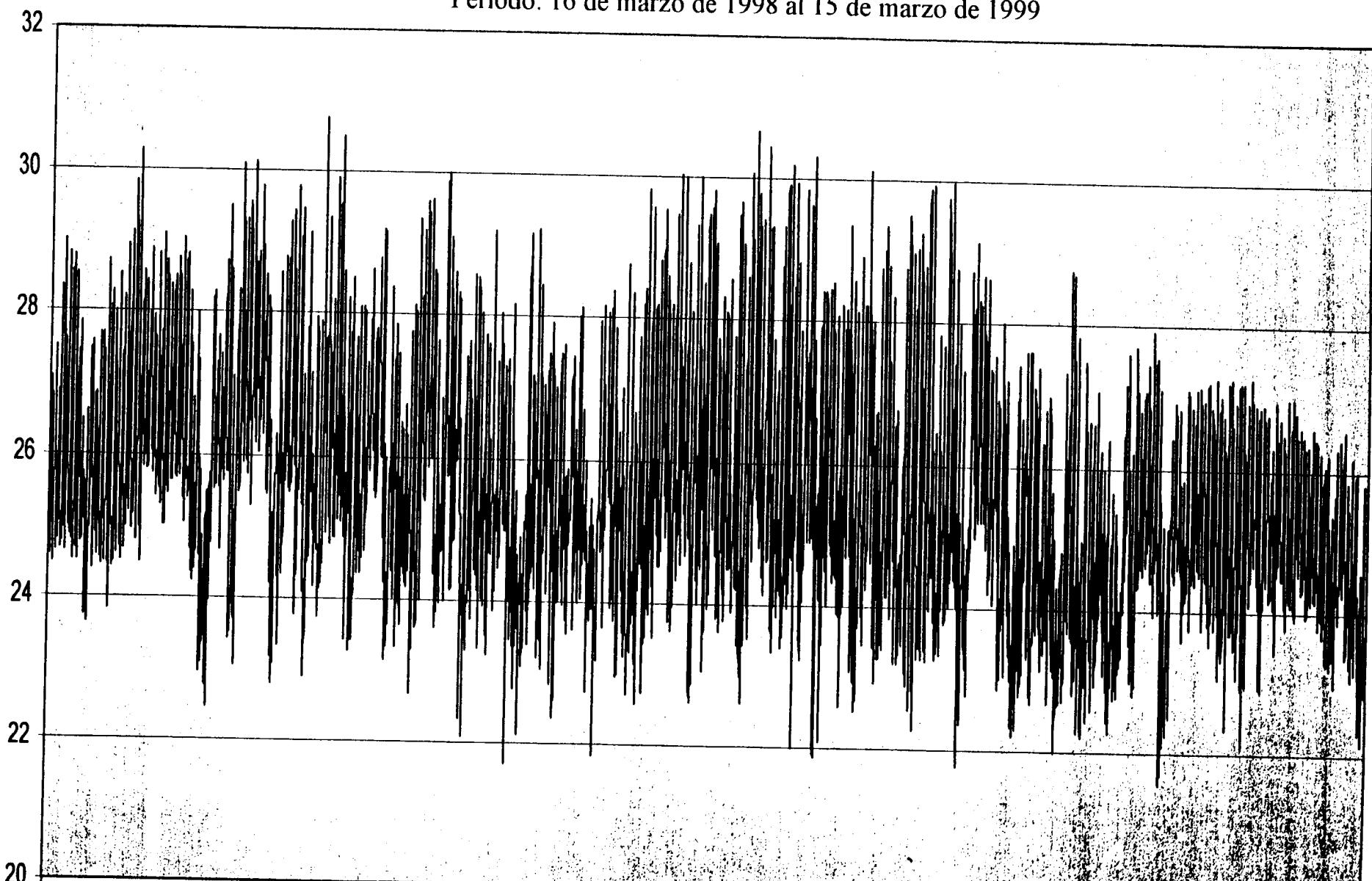
Norte de cuadrícula UTM
Esferoide Clarke 1866
Datum NAD 27 / Zona 17

5 0 5 Km

ESCALA : 1:250,000

Temperatura Horaria en Fuerte Sherman en Grados Centígrados

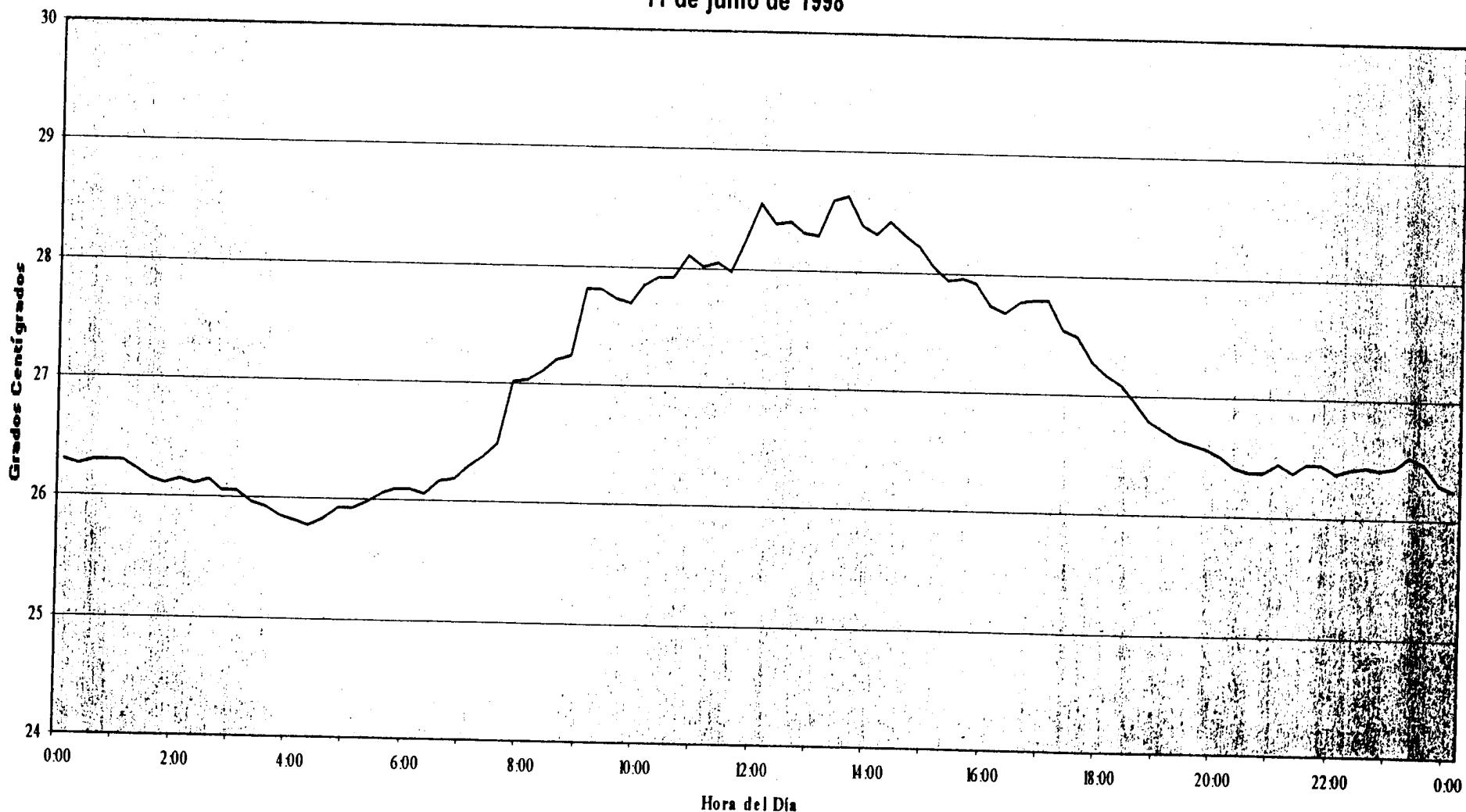
Período: 16 de marzo de 1998 al 15 de marzo de 1999



Marzo 16 de 1998

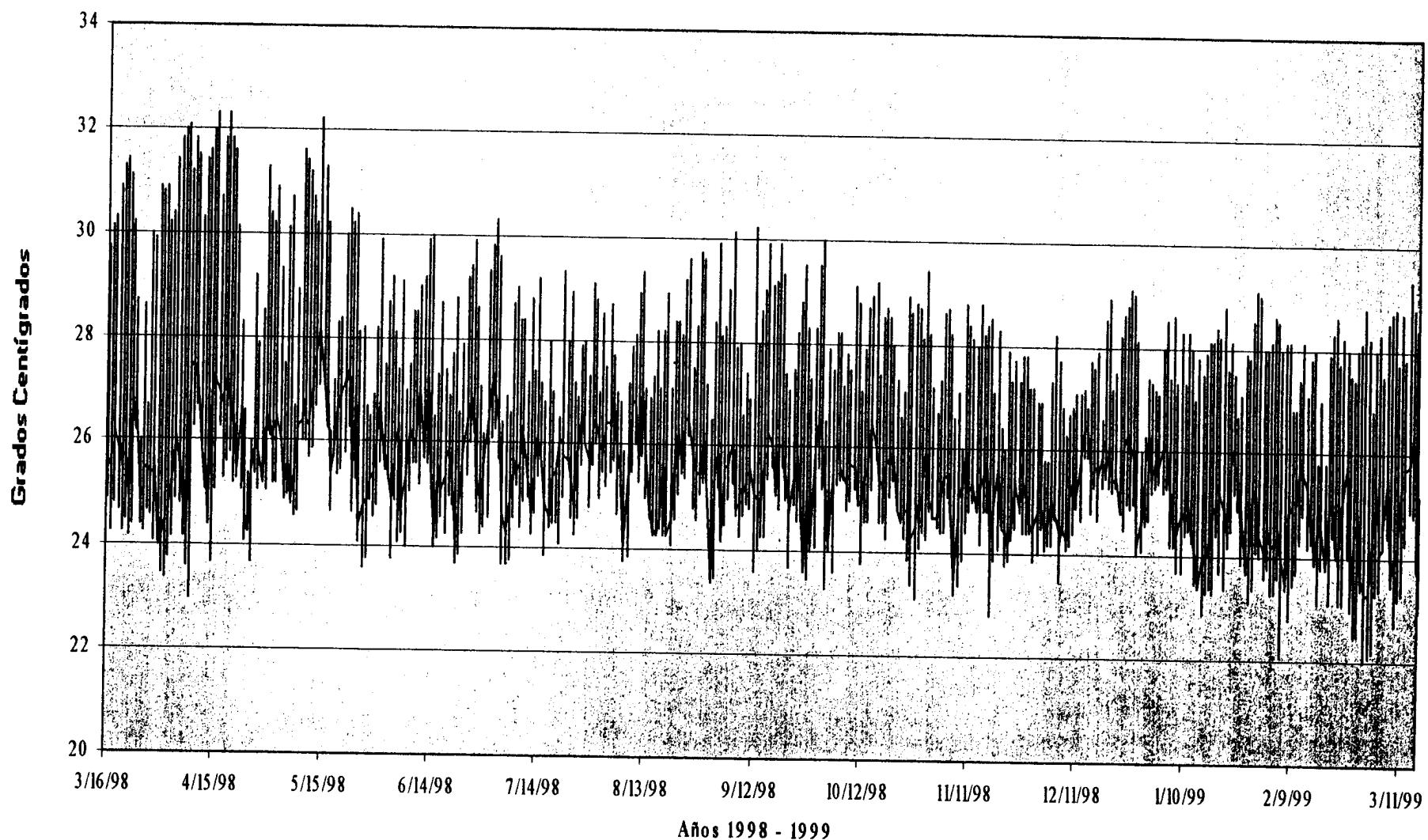
Marzo 15 de 1999

Evolución Diaria de la Temperatura en Fuerte Sherman
11 de junio de 1998

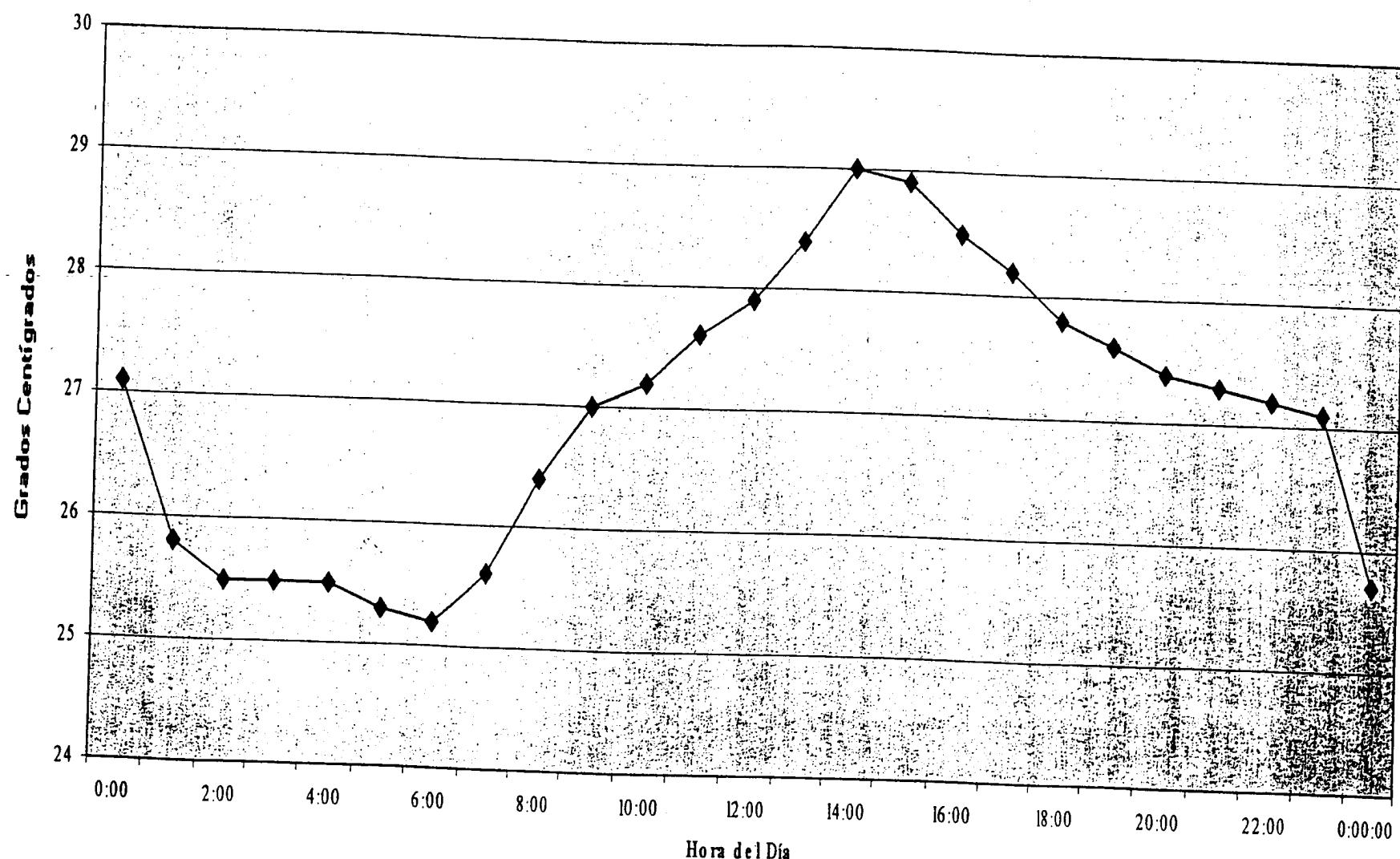


Temperatura Horaria en Barro Colorado en Grados Centígrados

Período: 16 de marzo de 1998 al 15 de marzo de 1999



Evolución Diaria de la Temperatura en Barro Colorado
11 de junio de 1998



Cuadro 1:

Resumen de los resultados obtenidos con el modelo de escurrimiento y su comparación con los caudales medios registrados y extrapolados a los puntos de cierre de las tres opciones Indio, Caño Sucio y Toabré

| Cuenca | Reportado | | Calculado por Modelo basado en Zonas de Vida - Cobertura Forestal | | | | | |
|------------|-----------------------|-------|---|----------------------------|-------------|----------|-------|-------------|
| | Corregido por Latitud | | | Sin Corrección por Latitud | | | | |
| | MMC/AÑO | MCS | MMC/AÑO | MCS | Comparación | MMC/AÑO | MCS | Comparación |
| Indio | 813.63 | 25.80 | 804.54 | 25.51 | 98.88% | 786.30 | 24.93 | 96.64% |
| Caño Sucio | 233.37 | 7.40 | 184.37 | 5.85 | 79.00% | 177.22 | 5.62 | 75.94% |
| Toabre | 1,286.67 | 40.80 | 1,112.51 | 35.28 | 86.46% | 1,058.00 | 33.55 | 82.23% |
| TOTAL | 2,333.66 | 74.00 | 2,101.42 | 66.64 | 90.05% | 2,021.52 | 64.10 | 86.62% |

| Cuenca | Reportado | | Calculado por Modelo basado en Zonas de Vida - Uso Actual del Suelo | | | | | |
|------------|-----------------------|-------|---|----------------------------|-------------|----------|-------|-------------|
| | Corregido por Latitud | | | Sin Corrección por Latitud | | | | |
| | MMC/AÑO | MCS | MMC/AÑO | MCS | Comparación | MMC/AÑO | MCS | Comparación |
| Indio | 813.63 | 25.80 | 880.39 | 27.92 | 108.21% | 858.05 | 27.21 | 105.46% |
| Caño Sucio | 233.37 | 7.40 | 239.70 | 7.60 | 102.71% | 216.62 | 6.87 | 92.82% |
| Toabre | 1,286.67 | 40.80 | 1,273.32 | 40.38 | 98.96% | 1,250.62 | 39.66 | 97.20% |
| TOTAL | 2,333.66 | 74.00 | 2,393.41 | 75.89 | 102.56% | 2,325.30 | 73.73 | 99.64% |

ANEXO 2-B

**Panama Canal
Proposal and Evaluation
Of
Upper Watershed Options
Letter Report**

By

URS

March 5, 2004

Table of Contents

| | |
|--------------------------|----|
| BASIN PROPERTIES..... | 2 |
| TOABRE 1..... | 4 |
| TOABRE 2..... | 5 |
| INDIO 1 | 6 |
| INDIO 2 | 7 |
| INDIO 2B..... | 8 |
| TERIA 1 | 9 |
| TERIA 2..... | 11 |
| NORTH GATUN OPTIONS..... | 12 |
| CIRI RIVER OPTIONS..... | 13 |

Basin Options

Basin Properties

The following table provides a list of basin properties, including basin area, anticipated stage elevation, and associated storage.

Table 1. Sub-Basin Maximum Stage Properties

| Name | Basin Area (km ²) | Design Stage Elevation (m) | Storage at Design Stage Elevation (millions of cubic meters) | Basin Bottom Elevation at Control Structure (m) | Main Control Structure Crest Width (m) | Required Structure Height (m) |
|----------|-------------------------------|----------------------------|--|---|--|-------------------------------|
| Toabre 1 | 52 | 315 | 250 | 212 | 1,360 | 103 |
| Toabre 2 | 30 | 500 | 450 | 318 | 1,340 | 182 |
| Indio 1 | 12 | 310 | 150 | 217 | 855 | 93 |
| Indio 2 | 56 | 480 | 800 | 286 | 1,330 | 194 |
| Indio 2B | 60.9 | 400 | 370 | 257 | 1,260 | 143 |
| Teria 1 | 94.0 | 155 | 570 | 46 | 1,680 | 109 |
| Teria 2 | 35.6 | 260 | 245 | 166 | 400 | 99 |

Table 2. Basin Sedimentation Properties

| Basin Name | Basin Area (km ²) | Sediment Load (1.3 mm per year for 100 years) (millions of cubic meters) | |
|----------------|-------------------------------|--|------|
| | | Without | With |
| Toabre 1 w/o 2 | 22 | 2.9 | |
| Toabre 1 | 52 | 6.8 | |
| Toabre 2 | 30 | 3.9 | |
| Indio 1 w/o 2 | 12 | 1.6 | |
| Indio 1 | 68 | 8.8 | |
| Indio 2 | 56 | 7.3 | |
| Indio 2B | 60.9 | 7.9 | |
| Teria 1 w/o 2 | 58.4 | 7.6 | |
| Teria 1 | 94 | 12.2 | |
| Teria 2 | 35.6 | 4.6 | |

Table 3. Viable Option Basin Properties

| Option | Basin Area (km ²) | Design Stage Elevation (m) | Design Max Drain Elevation (m) | Max Storage at Design Stage Elevation MCM | Usable Storage at Design Stage Elevation MCM | Estimated Mean Annual Discharge MCM/yr | Mean Annual Runoff (m/yr) | Residence Time (yr) |
|-------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--|---|---|------------------------------|------------------------|
| A. Teria 1 | 94.0 | 130 | 90 | 270 | 220 | 233.8 | 2.49 | 0.94 |
| A. Teria 2 | 35.6 | 265 | 225 | 245 | 200 | 105.6 | 2.97 | 1.89 |
| Total A | 94.0 | N/A | N/A | 515 | 420 | 233.8 | 2.49 | 1.80 |
| B. Teria 1 | 94.0 | 130 | 90 | 270 | 220 | 233.8 | 2.49 | 0.94 |
| B. Teria 2 | 35.6 | 265 | 220 | 245 | 210 | 105.6 | 2.97 | 1.99 |
| B. Indio 2B | 60.9 | 300 | 295 | 30 | 20 | 203.2 | 3.34 | 0.10 |
| Total B | 154.9 | 695 | N/A | 545 | 450 | 437.0 | 2.82 | 1.03 |

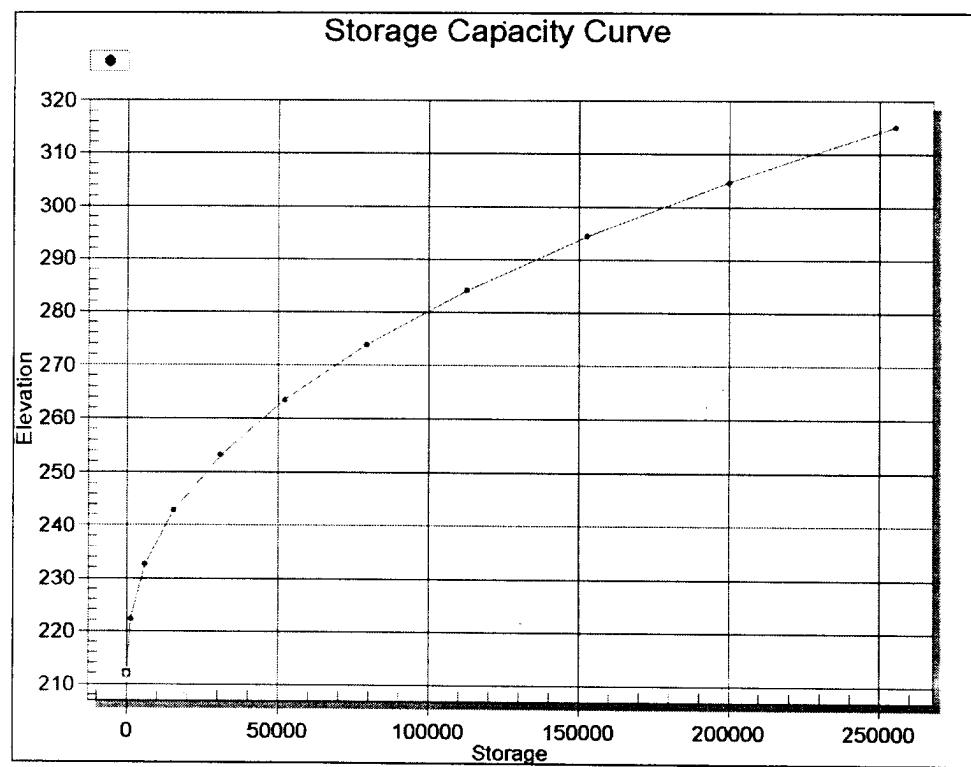
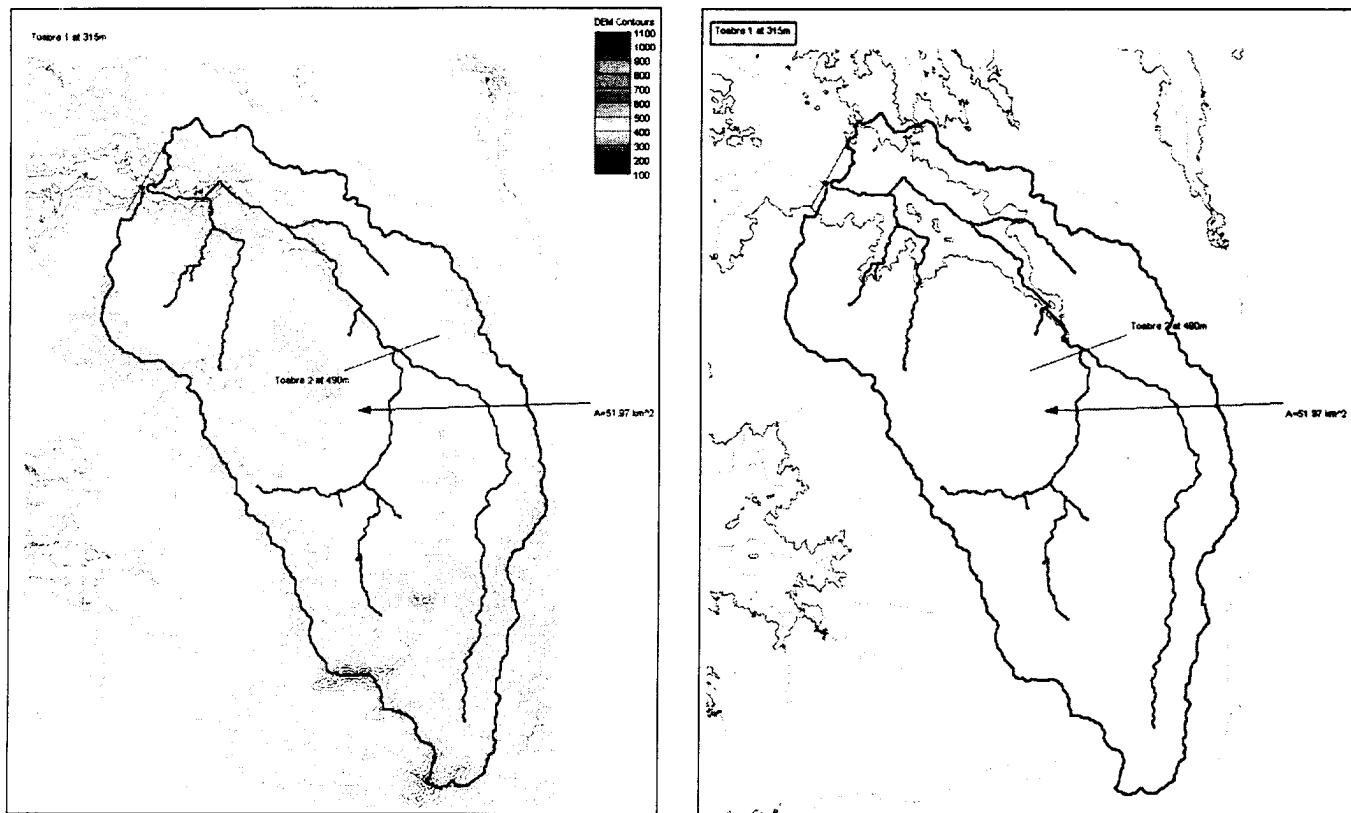
MCM: Million of Cubic Meters

Working Options:

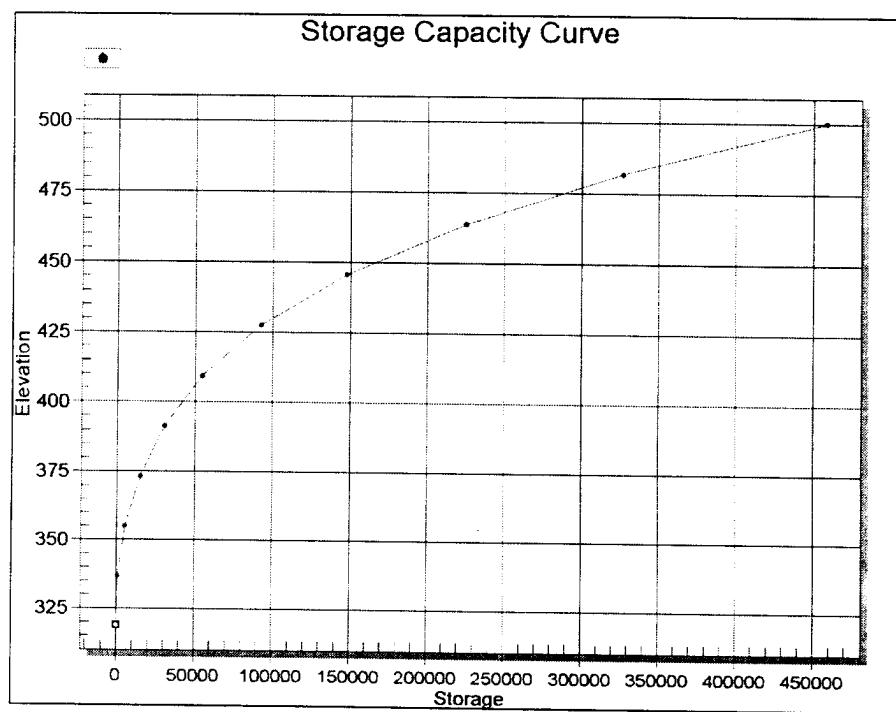
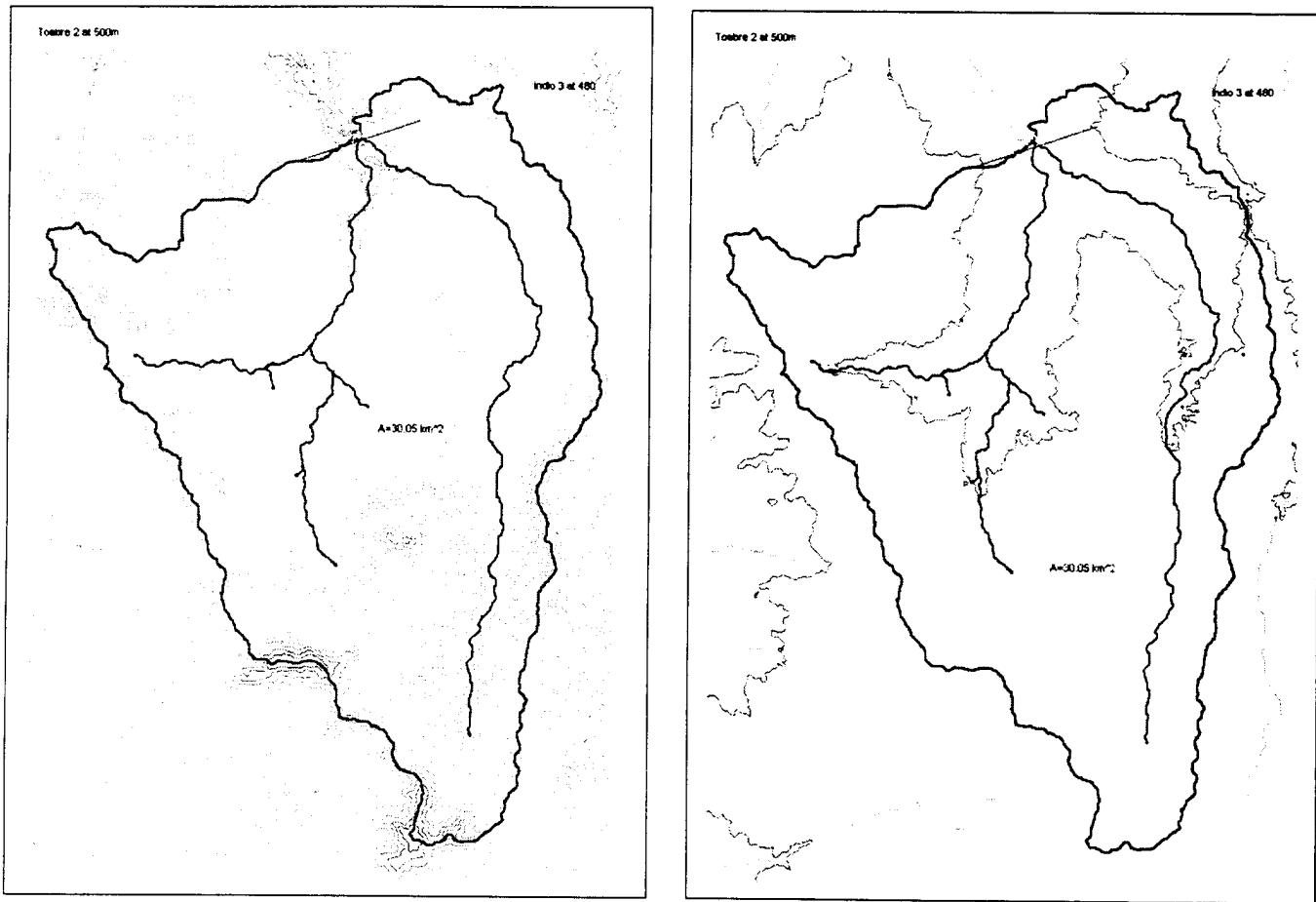
A: Teria 1 and Teria 2: Set Teria 1 to the max stage level of 130m, draining to 90m, generating 220mcm of usable storage and replenishing every 1.71 years. Set Teria 2 to a max stage of 265m; draining to 225m and generating 200mcm usable storage conveyed directly to Teria 1 via the existing river. Total usable storage will be 600mcm replenished every 1.77 years on average, with a max total storage of 815mcm.

B: Teria 1 + Teria 2 and Indio 2B: Set Teria 1 to the max stage level of 130m, draining to 90m, generating just over 240MCM of usable storage and replenishing every 1.03 years. Set Teria 2 to a max stage of 265m; draining to 220m and generating 210mcm usable storage conveyed directly to Teria 1 via the existing river. Set Indio 2B to max stage of 300m, draining to 295m; generating 20mcm of usable storage conveyed via a 1km long aqueduct to Teria watershed. Total usable storage will be 450mcm replenished every 1.08 years on average, with a max total storage of 565mcm.

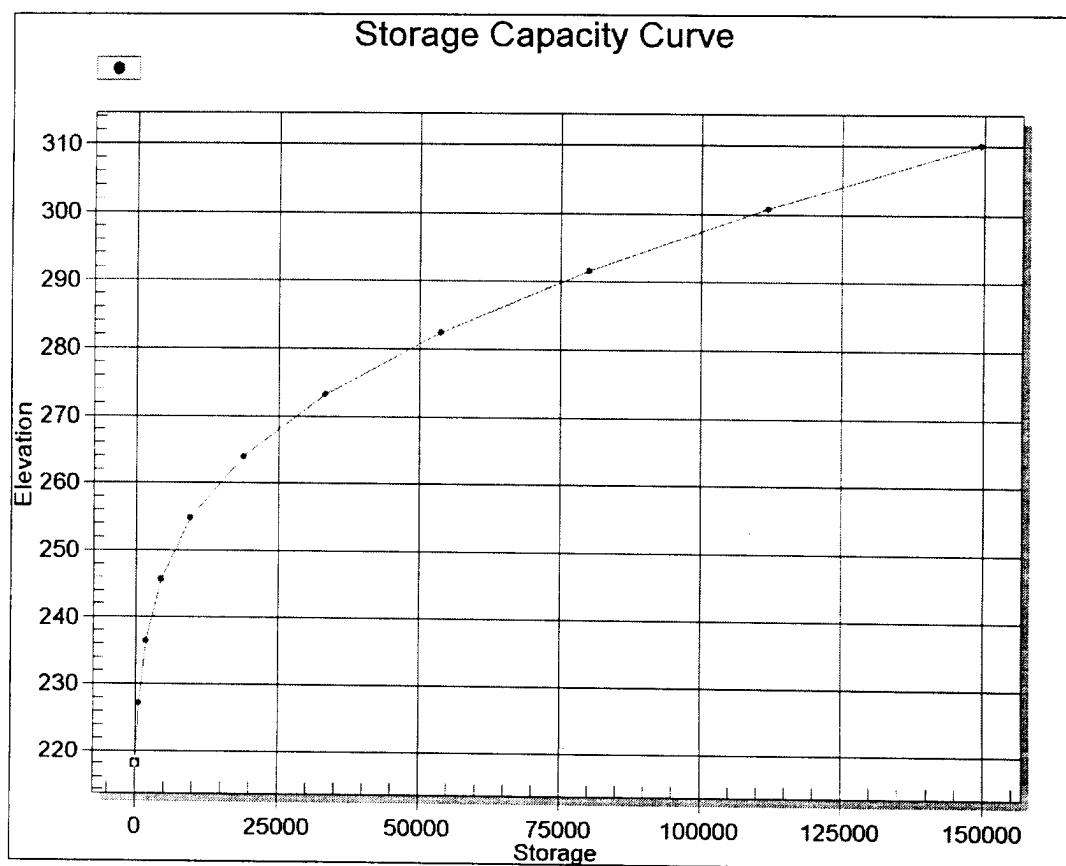
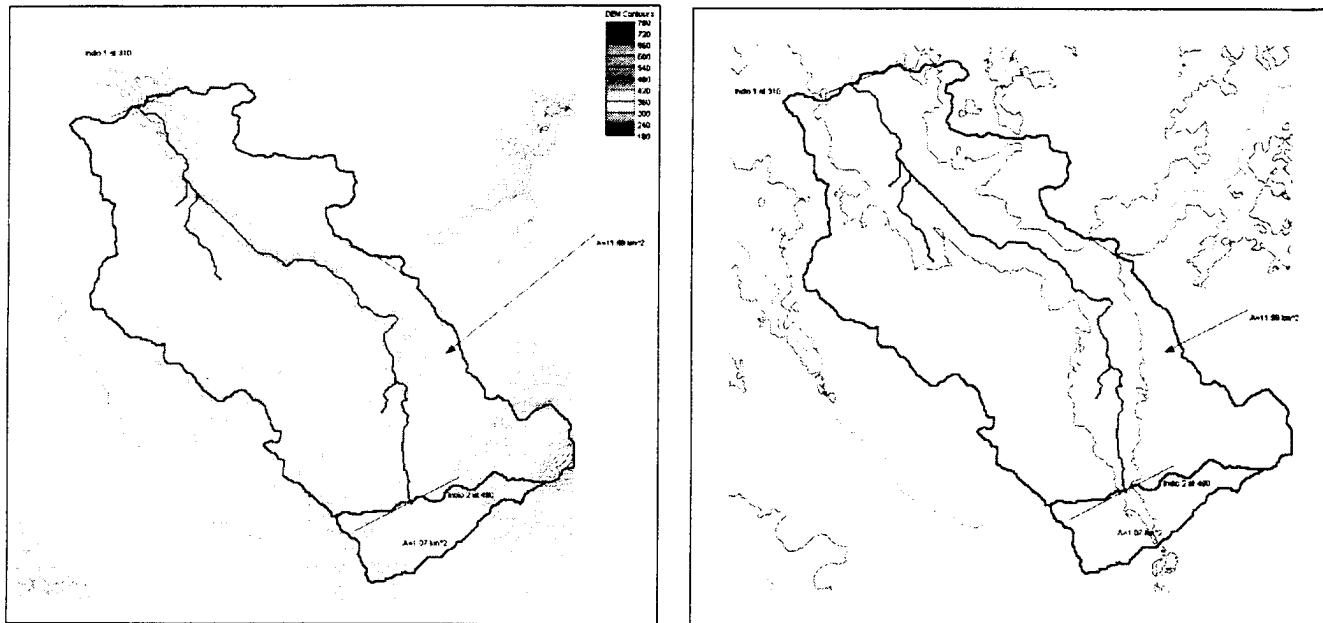
Toabre 1



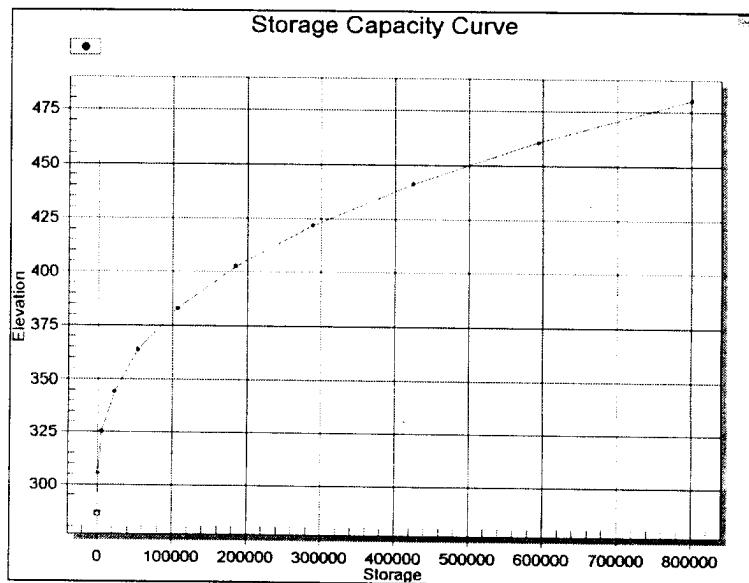
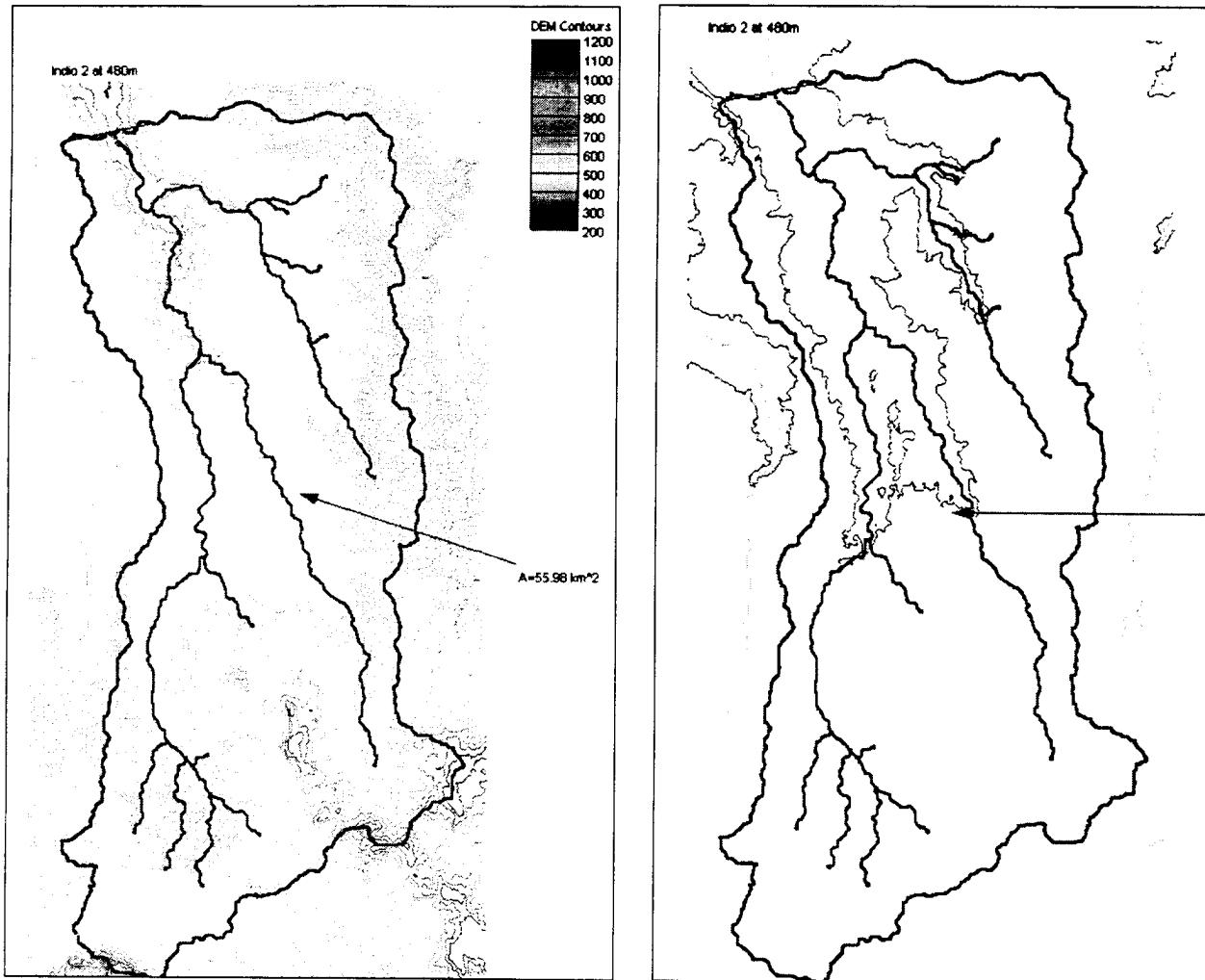
Toabre 2



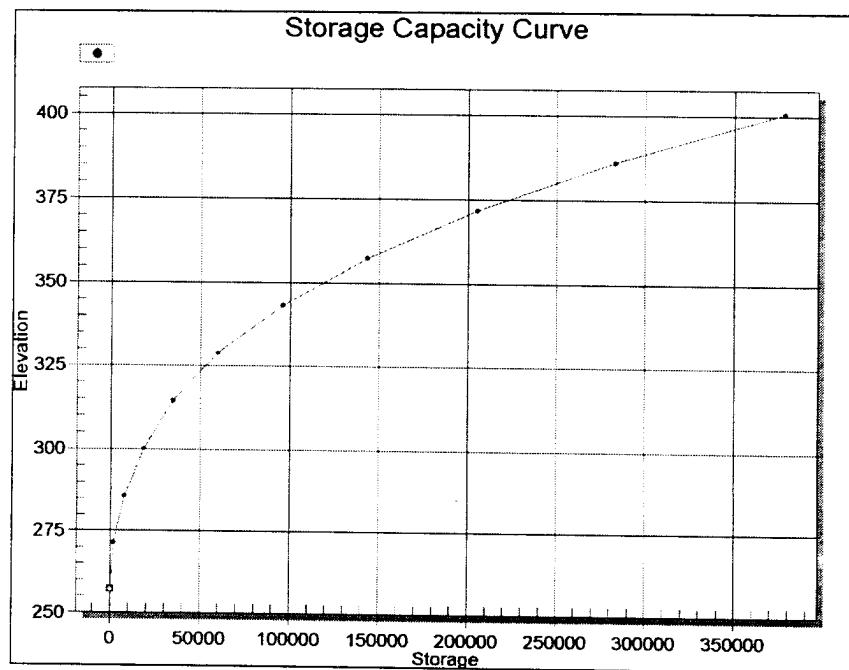
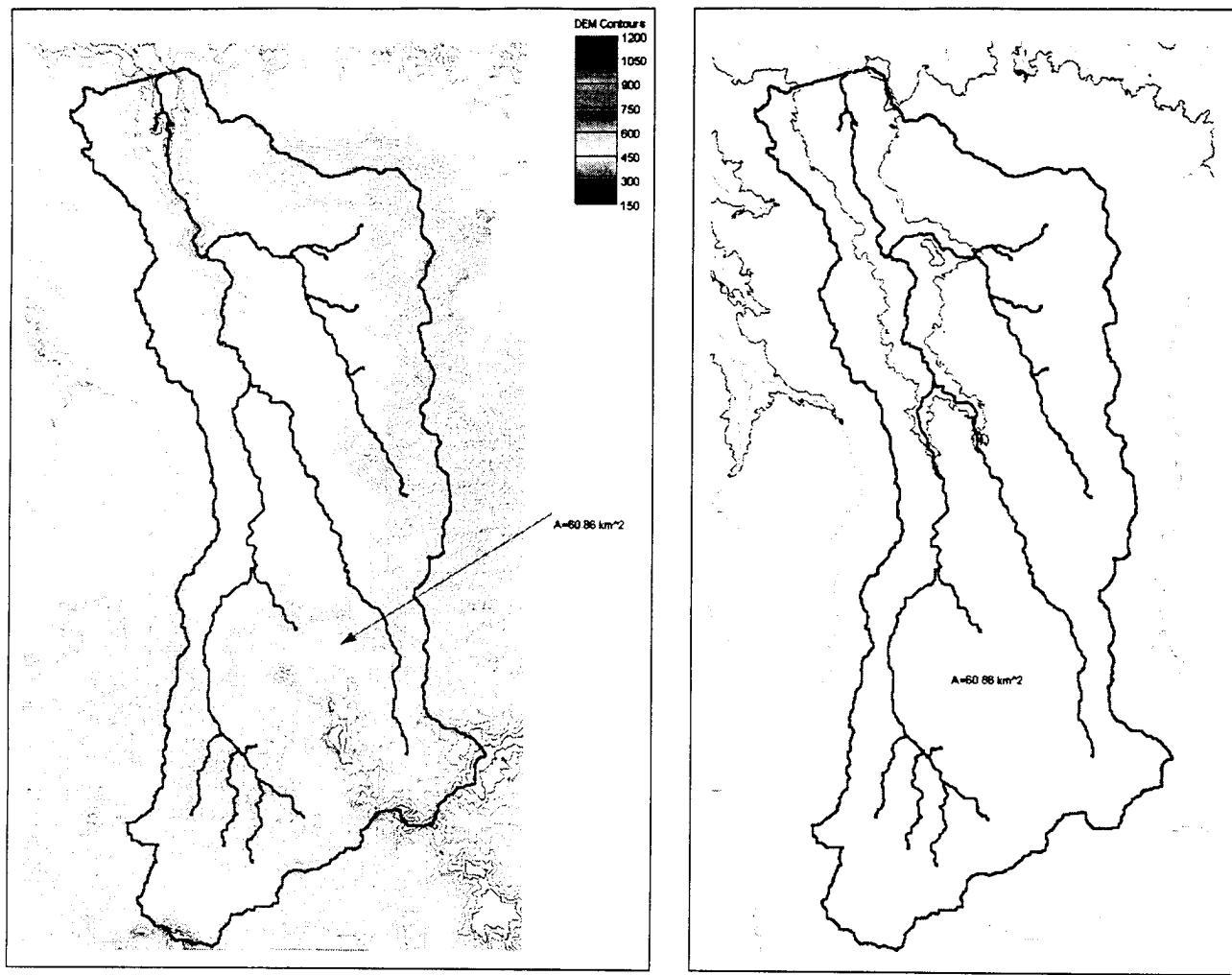
Indio 1



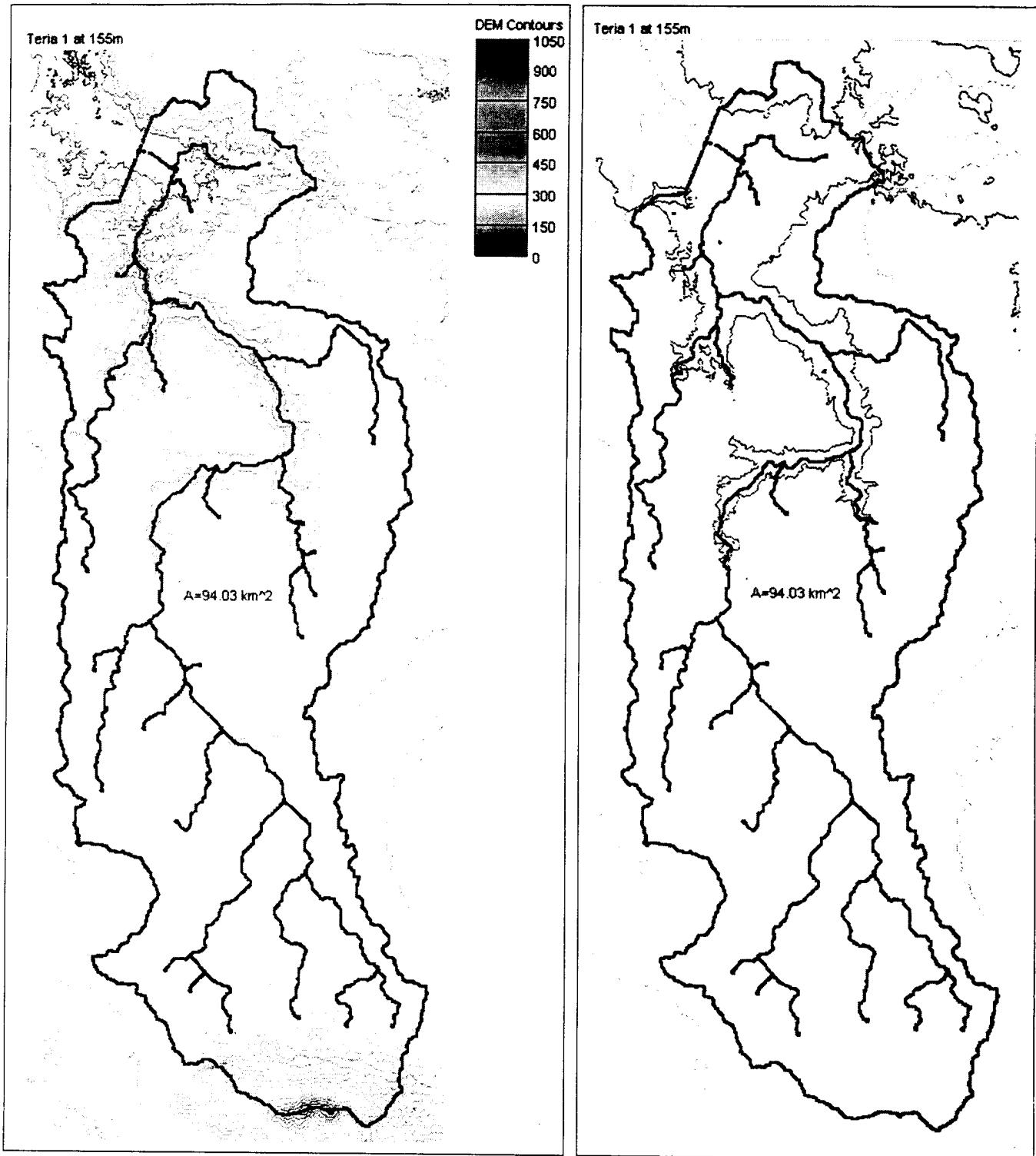
Indio 2



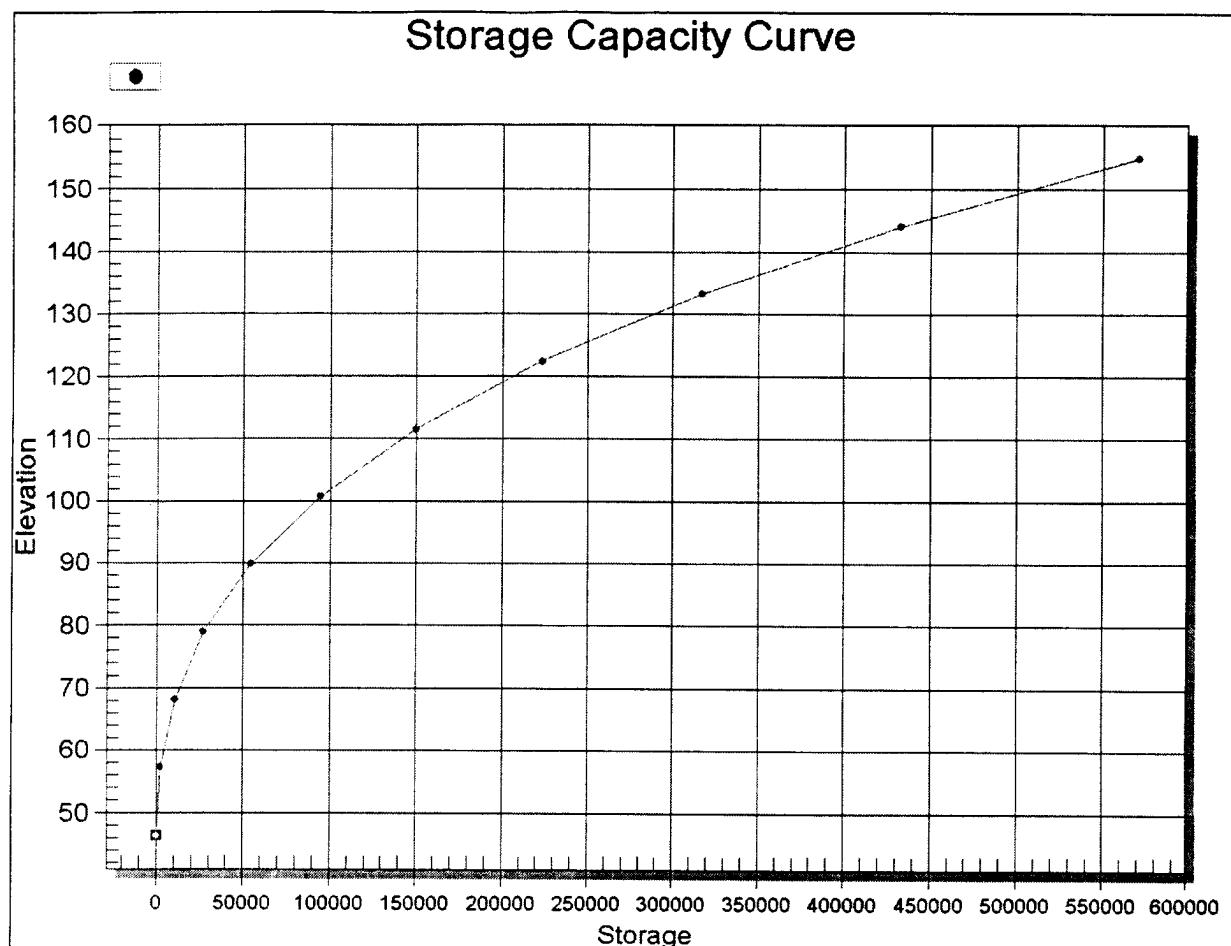
Indio 2B



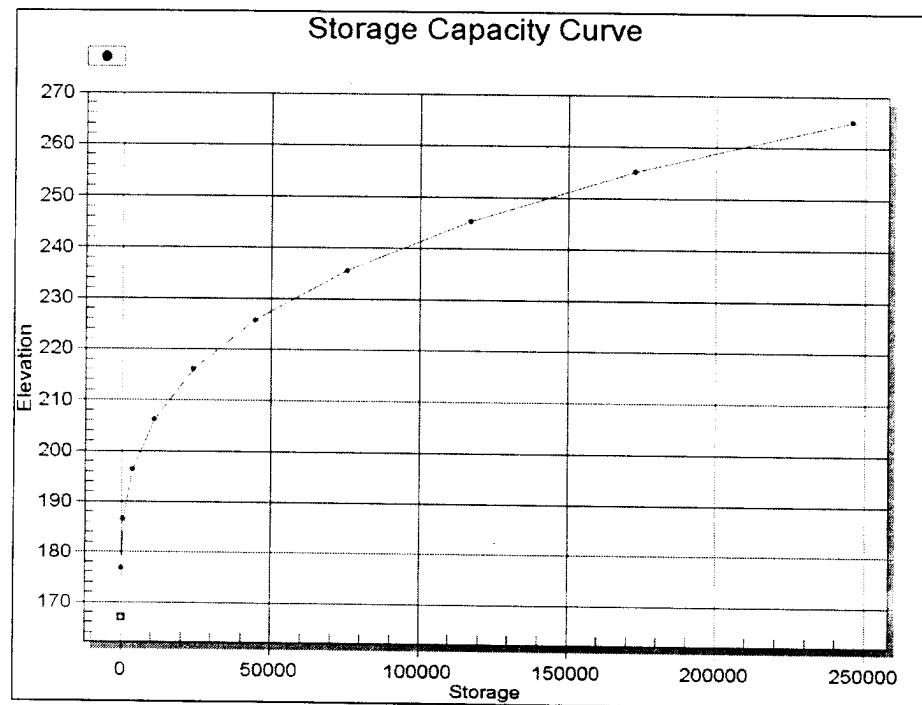
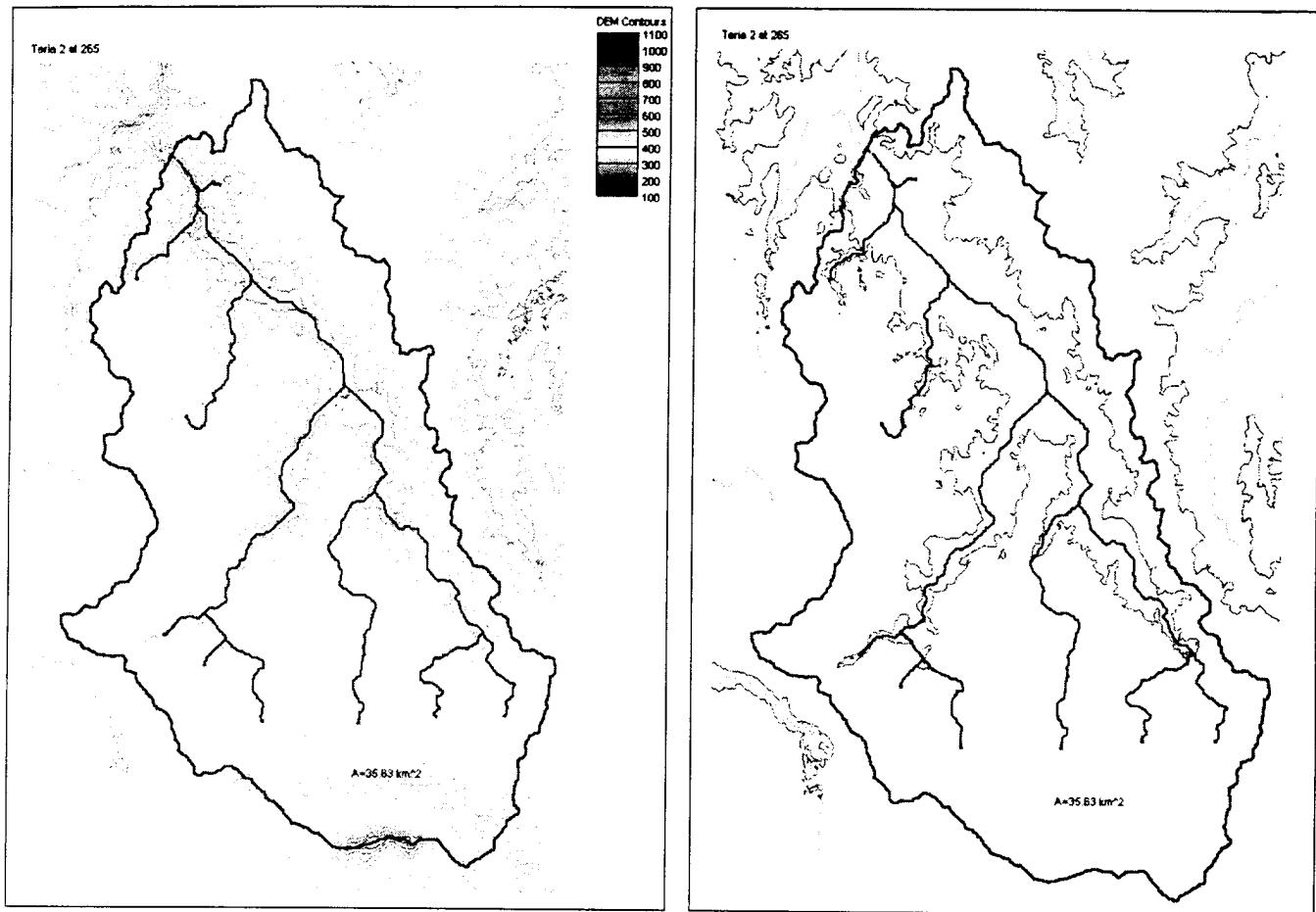
Teria 1



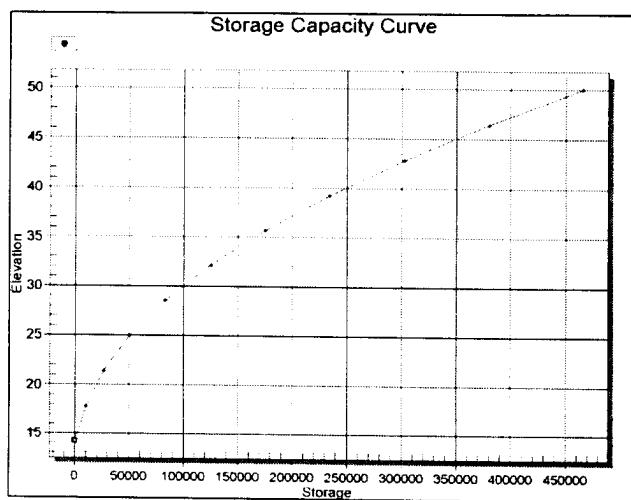
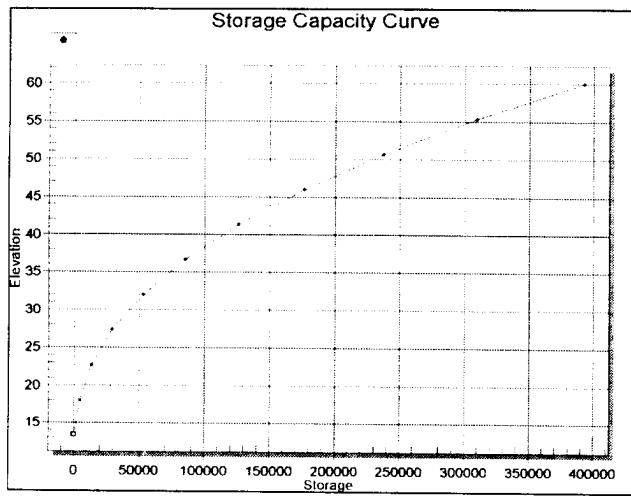
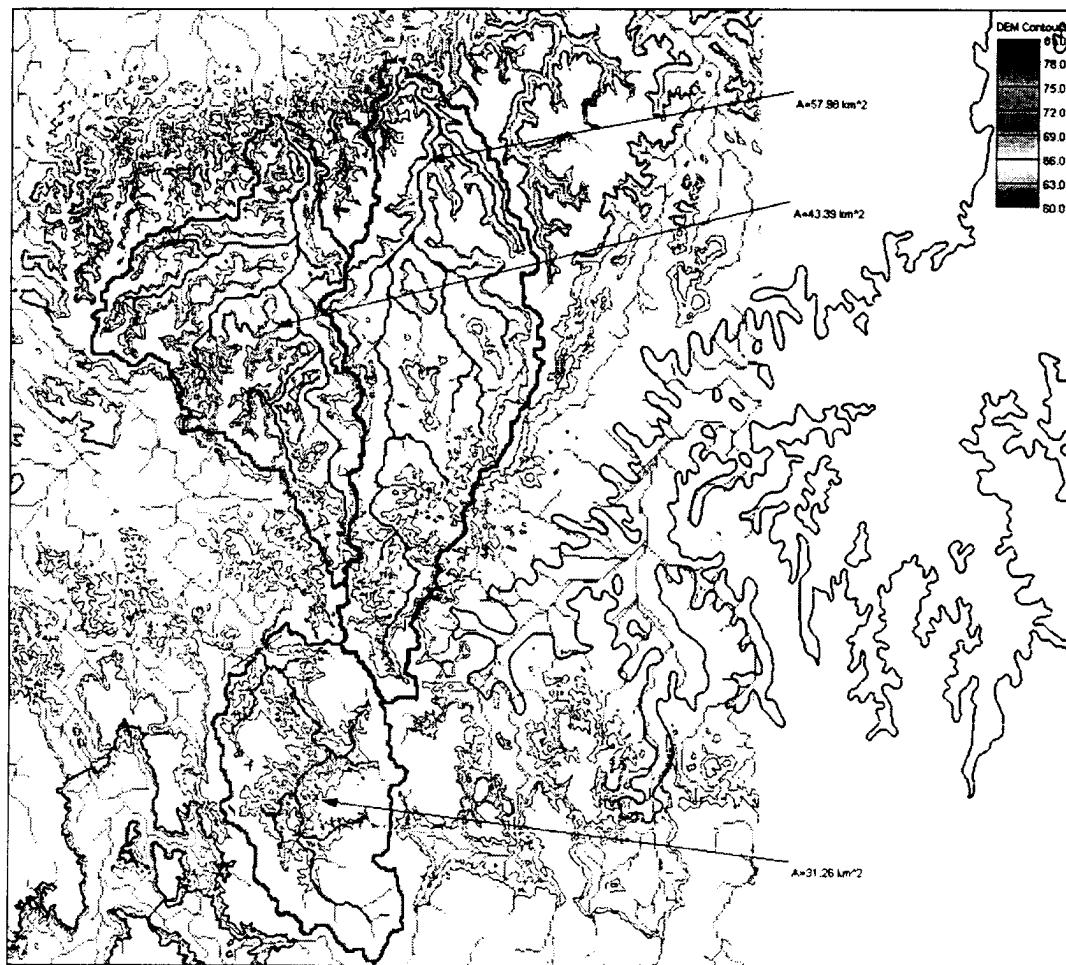
Storage Capacity Curve



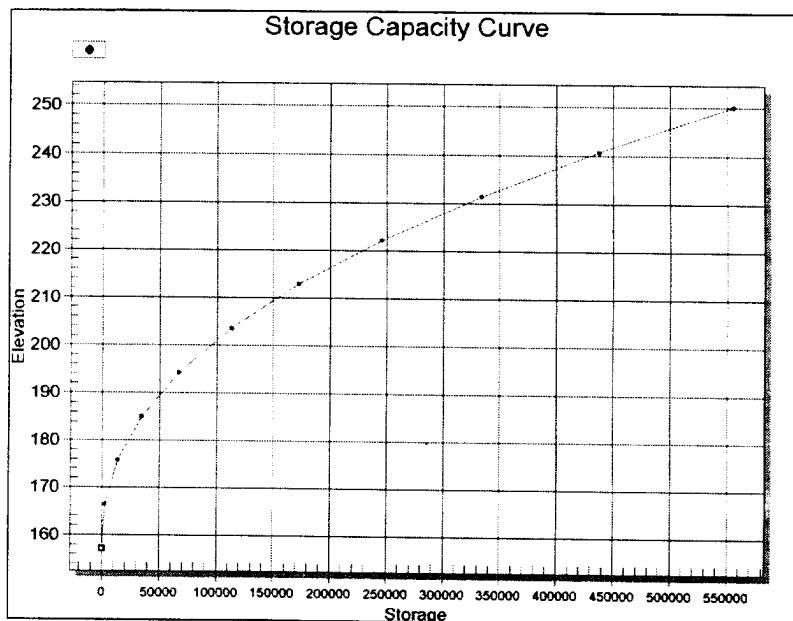
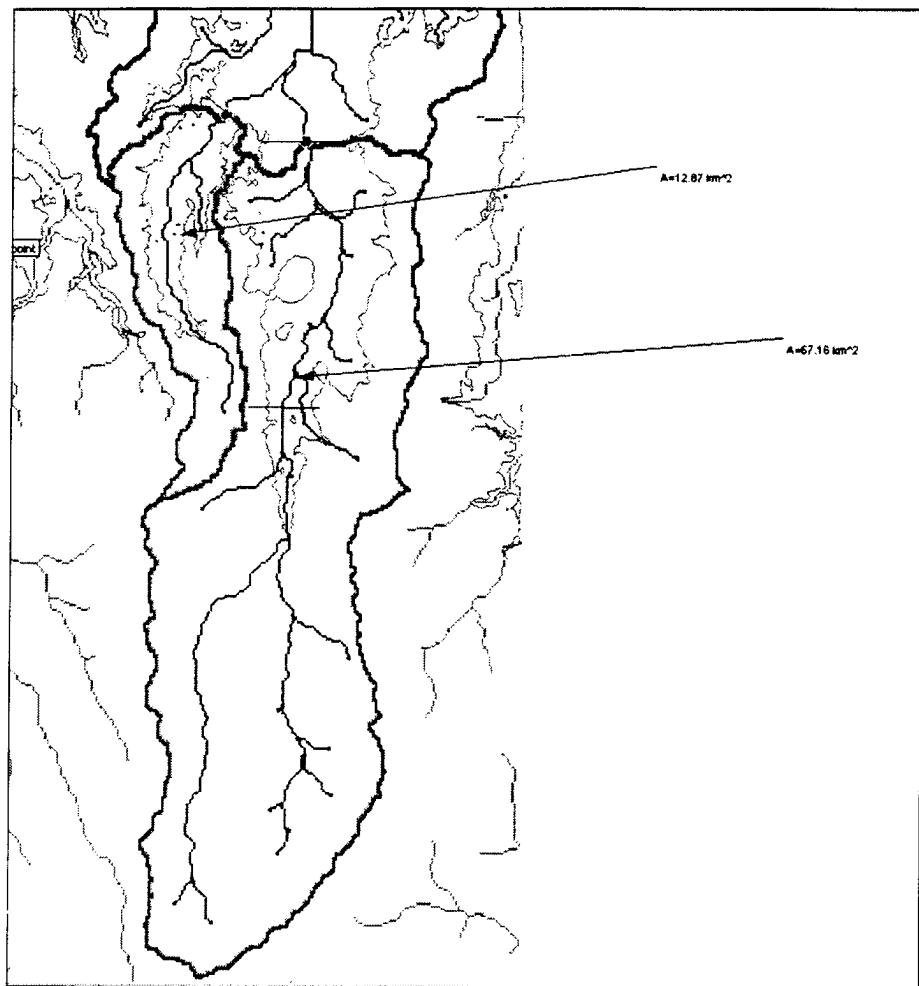
Teria 2



North Gatun Options



Ciri River Options



ANEXO 2-C

Conceptual Level Cost Estimate for URS Alternatives 11 and 12
Panama Canal Water Supply Options Environmental Assessment
By: Nicole Hunter and Sal Todaro (URS Denver)
Date: February 13- March 1, 2004

The following report provides preliminary cost estimates for Teria 1, Teria 2 and Indio 2B dams and appurtenant work, as well as the combined cost for Options 11 and 12. Costs are based on the Rio Indio Water Supply Project supplied by MWH/TAMS. Table 1 summarizes dam properties for comparison purposes in the cost estimate. Graphically the profiles are included in Attachment 1

| Location | Initial Structure Height (m) | Crest Length (m) | Rockfill Shell Volume (million m ³) |
|-----------|------------------------------|------------------|---|
| Rio Indio | 76 | | 2.7 |
| Teria 1 | 109 | 1,680 | 14.6 |
| Teria 2 | 94 | 400 | 1.7 |
| Indio 2B | 143 | 1,260 | 16.2 |

An “all in” unit price of \$19.52/m was calculated for the main dam based on the volume of the rockfill shell and cost of the Rio Indio dam. This includes the concrete face slab, fill, silty sand, filter fine rockfill, rockfill and coarse rockfill. This cost was proportioned using corresponding rockfill volumes for the Teria 1, Teria 2, and Indio 2B dams. The Rio Indio cross-section was used for all three dams. Assumed depth to top of rock was assumed to be 4-meters for all cases. Dam quantities were calculated using average end areas. Heights and lengths were taken from the All Dam Profile Data Values spreadsheet provided. Quantities were determined based on these profiles. Sections were cut approximately every 100 feet for Teria 1 and Indio 2B, and approximately every 50 feet for Teria 2. Maximum sections were also calculated for each. Refer to attached spreadsheets. Refer to the dam quantities spreadsheets for details.

Saddle dams were sized using a cross section for an earthfill dam from Rio Indio. The Rio Indio saddle dams were assumed to be the same size and estimated to be approximately 840,000 cubic meters. The cross section was assumed to be the same for all saddle dams at Teria 1 and 2. Lengths and heights of the dam embankment were estimated from the All Dam Profile Data Values spreadsheet provided. Quantities were calculated in the same way as the main dam quantities. The cost estimate includes two saddle dams at Teria 2 and three saddle dams at Teria

1. It was assumed that the cost provided for Rio Indio included two saddle dams. The all in price per cubic meter of saddle dam was \$4.42. Refer to saddle dam spreadsheets for details.

The dimensions of the interbasin water transfer tunnel (Teria 1 to Ciri o Ciricio River) to be used in both Options 11 and 12 were assumed to be the same as the Rio Indio transfer tunnel. The length of the tunnel is approximately 4km. This is about half the distance of the Rio Indio, and therefore approximately half the price. The cost of a canal transferring water from the Indio 2B reservoir to the Teria River basin was also included. This was estimated based on the cost of canals for the Caño Sucio and Toabré projects considering differences in canal length and cross section.

Value of the land was estimated to be \$1,000/ha according to the ACP for the Rio Indio area. This same value was applied to Teria 1, Teria 2 and Indio 2B for land acquisition costs. Land acquisition includes the reservoir area plus a 20 percent increase to account for borrow areas, construction roads, structures, disposal areas, construction camp and other temporary construction. Reservoir and basin areas are summarized in Table 2 below. Resettlement costs were not accounted for in the estimate. These areas are thought to have few inhabitants. General costs were calculated using the ratio of the land acquisition cost to the general costs of Rio Indio.

Table 2 – Reservoir Values

| Location | Reservoir Area (km²) | Basin Area (km²) |
|------------------|--|--|
| Rio Indio | 45.6 | 381 |
| Teria 1 | 13.76 | 94.0 |
| Teria 2 | 8.24 | 35.6 |
| Indio 2B | 7.26 | 60.9 |

Diversion and spillway costs were estimated using the ratios of the peak PMF for each dam compared to the Rio Indio peak PMF. Peak PMF was calculated for Teria 1, Teria 2, and Indio 2B and is summarized in Table 3. There is no information available on the 50-year flood for the Teria and Indio areas, so the area of the diversion tunnel was computed using the area of the Rio Indio tunnel times a ratio of the peak PMF inflows. A minimum finished diameter of 2.5 m was used. The cost of the spillway and diversion was estimated using the ratios of the peak PMF for each case compared to the Rio Indio spillway cost.

Table 3 – Peak PMF Values

| Location | Catchment Area (km ²) | PMF Peak (m ³ /s) |
|-----------|-----------------------------------|------------------------------|
| Rio Indio | 381 | 4,345 |
| Teria 1 | 94.0 | 2,450 |
| Teria 2 | 35.6 | 1,600 |
| Indio 2B | 60.9 | 2,000 |

The cost for the low-level outlet works, minimum release facility and operation facilities were assumed to be the similar to the Rio Indio project, and therefore the same price. It is assumed that the minimum release facility will be at a similar depth below the crest.

A contingency of 30 percent was added to these estimates versus the 17 percent contingency on Rio Indio because of the greater number of uncertainties associated with the preliminary estimates. An engineering and administration fee of 15-percent was added to the cost of each of the dams, which is similar to that of the Rio Indio estimate.

Summary Costs for Options 11 and 12

Cost estimates were developed using costs and assumptions similar to those used for the MWH Rio Indio estimate so that project costs could be compared. Therefore, wherever possible, the Rio Indio cost estimate was used as a basis for these cost estimates.

Two options were prepared using this information. Option 11 consists of Teria 1 and Teria 2 and Option 12 consists of Teria 1 and Indio 2B. The option descriptions and associated costs as provided are presented below.

Option 11: Teria 1 and Teria 2: Set Teria 1 to the max stage level of 155m, draining to 115m, generating just over 400mcm of usable storage and replenishing every 1.7-years. Set Teria 2 to a max stage of 265m; draining to 225m and generating 200mcm usable storage conveyed directly to Teria 1 via the existing river. Total usable storage will be 600mcm replenished every 1.7 years on average, with a max total storage of 815mcm.

Option 12: Teria 1 + Teria 2 and Indio 2B: Set Teria 1 to the max stage level of 130m, draining to 90m, generating just over 240MCM of usable storage and replenishing every 1.03 years. Set Teria 2 to a max stage of 265m; draining to 220m and generating 210mcm usable storage conveyed directly to Teria 1 via the existing river. Set Indio 2B to max stage of 300m, draining to 295m; generating 20mcm of usable storage conveyed via a 1km long aqueduct to Teria

watershed. Total usable storage will be 450mcm replenished every 1.08 years on average, with a max total storage of 565mcm.

Table 4 provides a summary of the combined construction costs for the two options. Refer to Preliminary Cost Estimate Spreadsheet for details on the cost estimate for each of the three dams/reservoirs. The construction cost of the Rio Indio option by MWH/Tams is provided for comparison purposes. The table also includes the cost of each option per unit usable (live) storage.

Table 4 – Summary of Construction Costs

| | RIO INDIO | OPTION 11 | OPTION 12 |
|---------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Construction Cost (\$ M) | 230 | 350 | 401 |
| Usable Storage (MCM) | 1,294 | 420 | 430 |
| Unit Cost (\$/MCM) | 177,743 | 833,333 | 932,558 |

Attachment 1: Control Structure Report

Table of Contents

| | |
|-----------------------|---|
| BASIN PROPERTIES..... | 6 |
| INDIO 2B | 7 |
| TERIA 1 | 8 |
| TERIA 2 | 9 |

Basin Options

Basin Properties

The following table provides a list of basin properties, including basin area, anticipated stage elevation, and associated storage.

Table 1. Viable Option Basin Properties

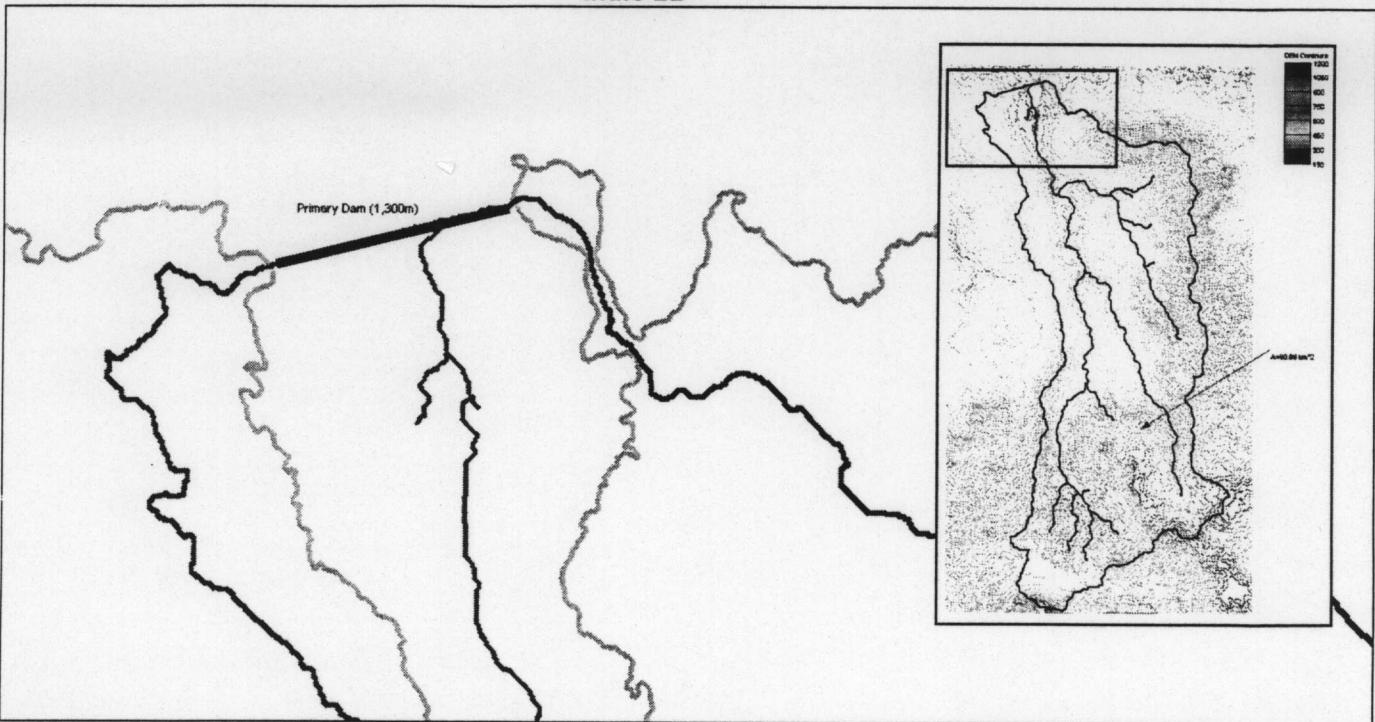
| | (km ²) | (m) | (m) | MCM | MCM | MCM/yr | (m/yr) | (yr) |
|-------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|------|
| A. Teria 1 | 94.0 | 130 | 90 | 270 | 220 | 233.8 | 2.49 | 0.94 |
| A. Teria 2 | 35.6 | 265 | 225 | 245 | 200 | 105.6 | 2.97 | 1.89 |
| Total A | 94.0 | N/A | N/A | 515 | 420 | 233.8 | 2.49 | 1.80 |
| B. Teria 1 | 94.0 | 130 | 90 | 270 | 220 | 233.8 | 2.49 | 0.94 |
| B. Teria 2 | 35.6 | 265 | 220 | 245 | 210 | 105.6 | 2.97 | 1.99 |
| B. Indio 2B | 60.9 | 300 | 295 | 30 | 20 | 203.2 | 3.34 | 0.10 |
| Total B | 154.9 | 695 | N/A | 545 | 450 | 437.0 | 2.82 | 1.03 |

Final Working Options:

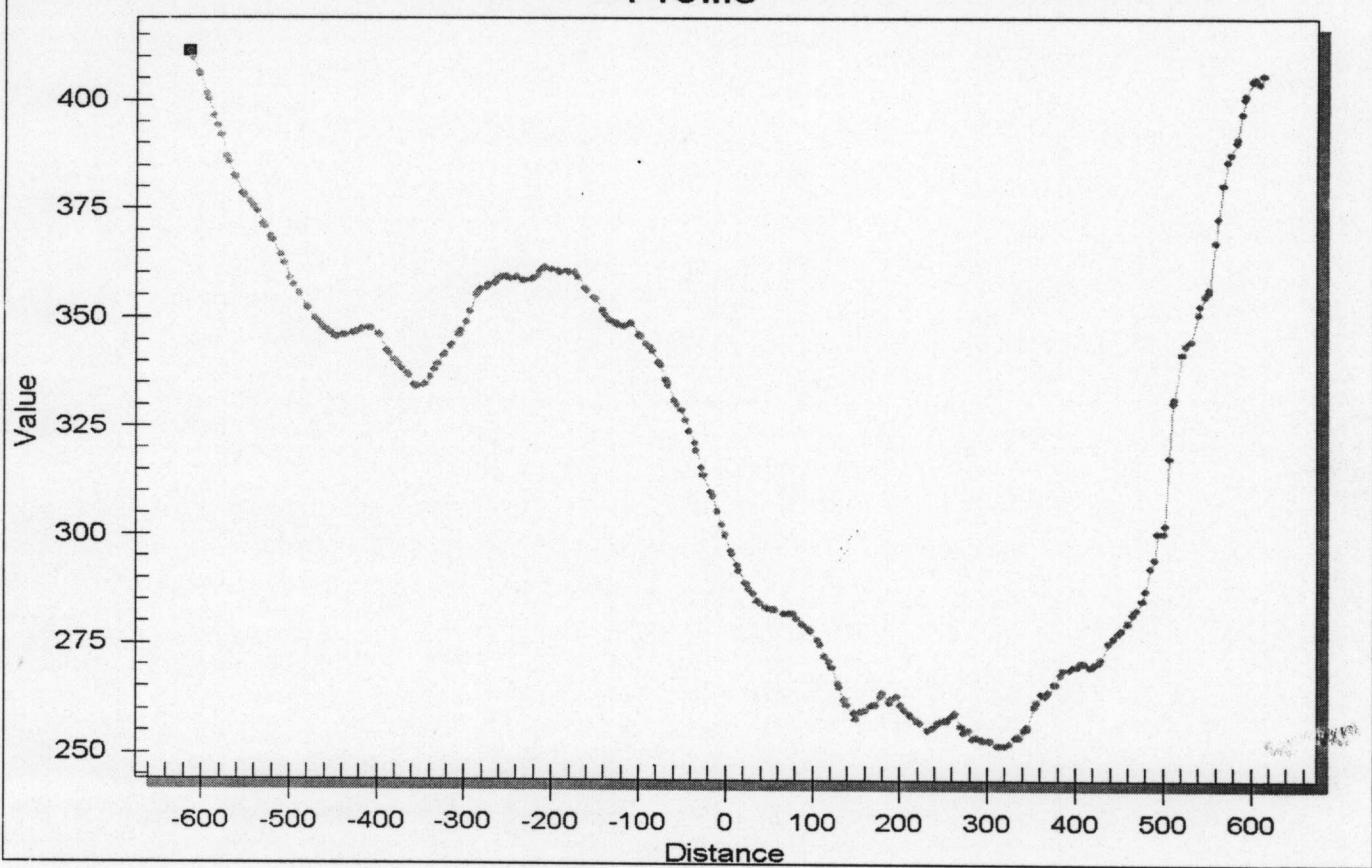
A: Teria 1 and Teria 2: Set Teria 1 to the max stage level of 155m, draining to 115m, generating just over 400mcm of usable storage and replenishing every 1.7-years. Set Teria 2 to a max stage of 265m; draining to 225m and generating 200mcm usable storage conveyed directly to Teria 1 via the existing river. Total usable storage will be 600mcm replenished every 1.7 years on average, with a max total storage of 815mcm.

B: Teria 1 + Teria 2 and Indio 2B: Set Teria 1 to the max stage level of 130m, draining to 90m, generating just over 240MCM of usable storage and replenishing every 1.03 years. Set Teria 2 to a max stage of 265m; draining to 220m and generating 210mcm usable storage conveyed directly to Teria 1 via the existing river. Set Indio 2B to max stage of 300m, draining to 295m; generating 20mcm of usable storage conveyed via a 1km long aqueduct to Teria watershed. Total usable storage will be 450mcm replenished every 1.08 years on average, with a max total storage of 565mcm.

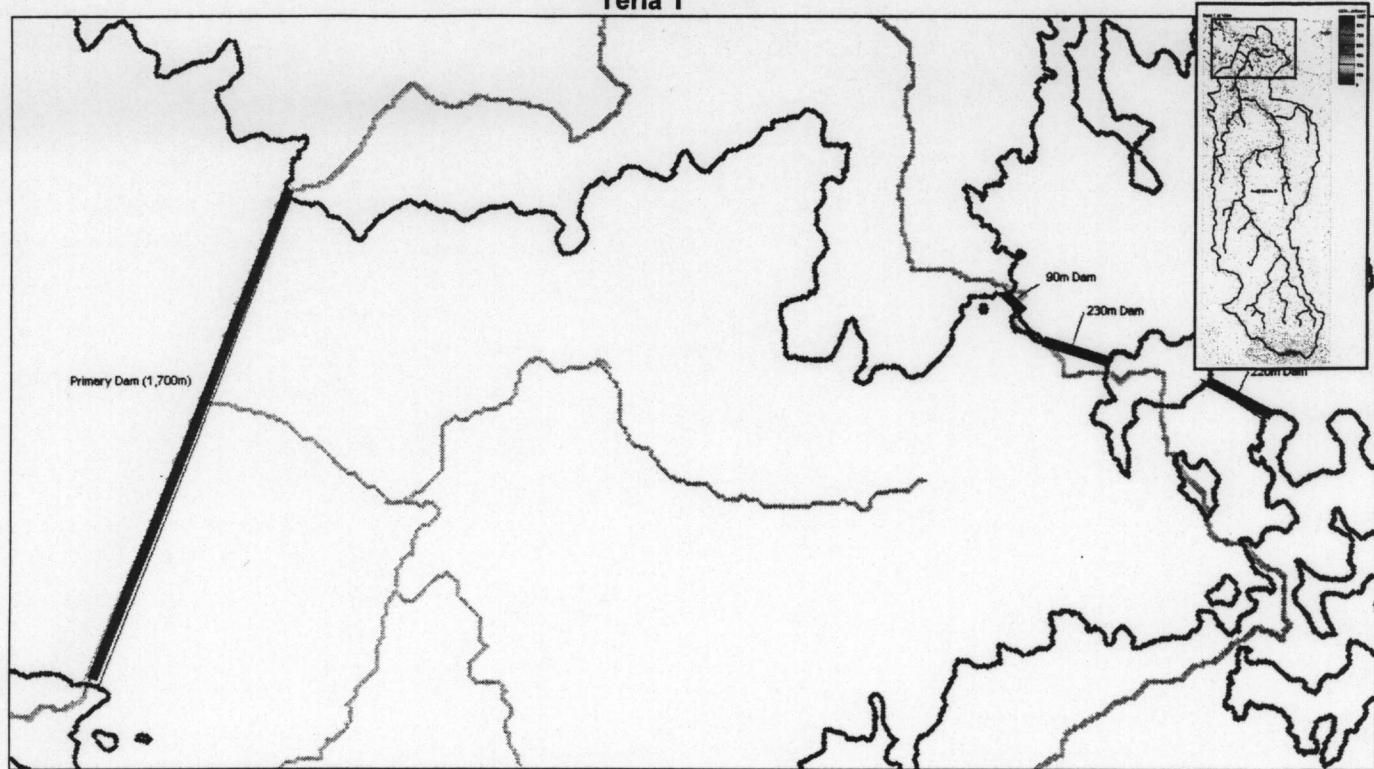
Indio 2B



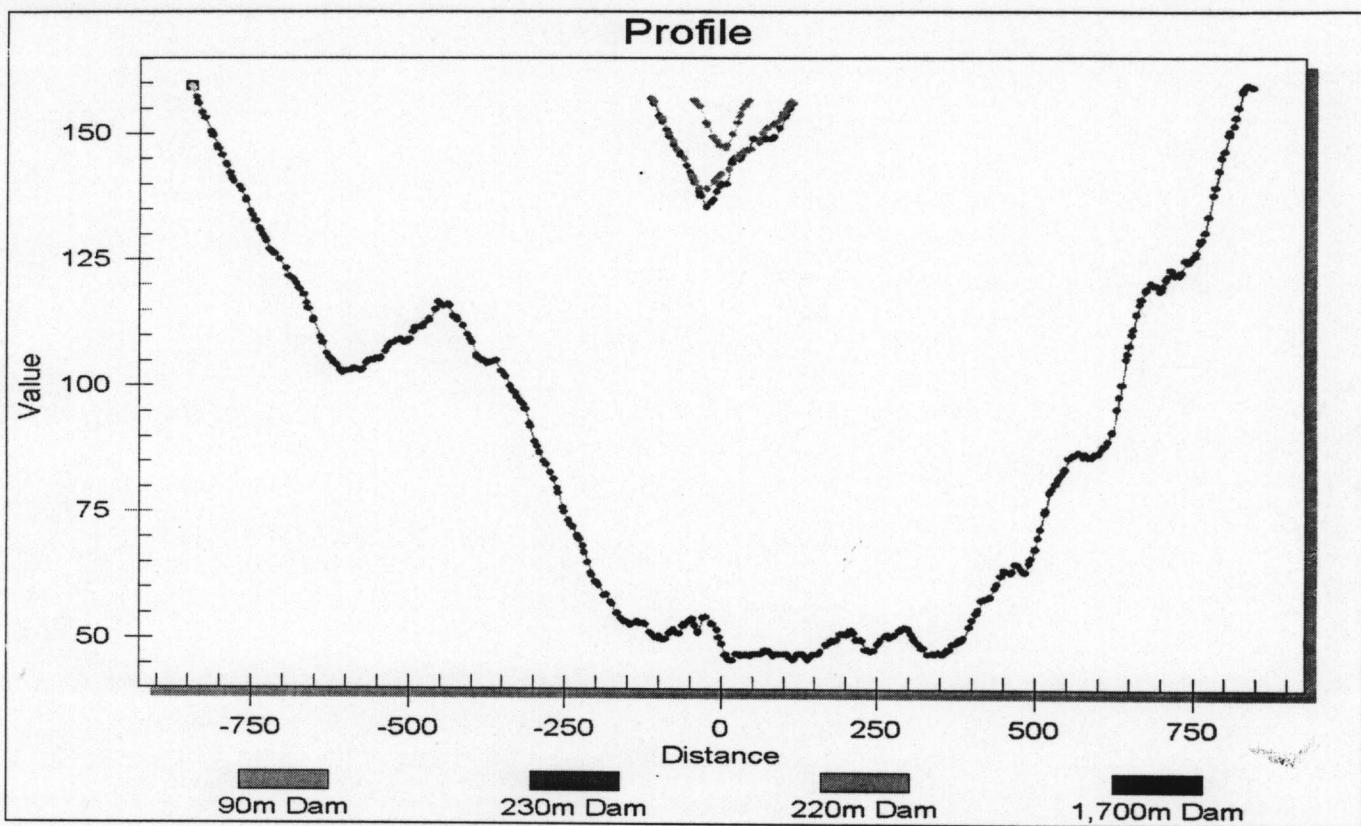
Profile



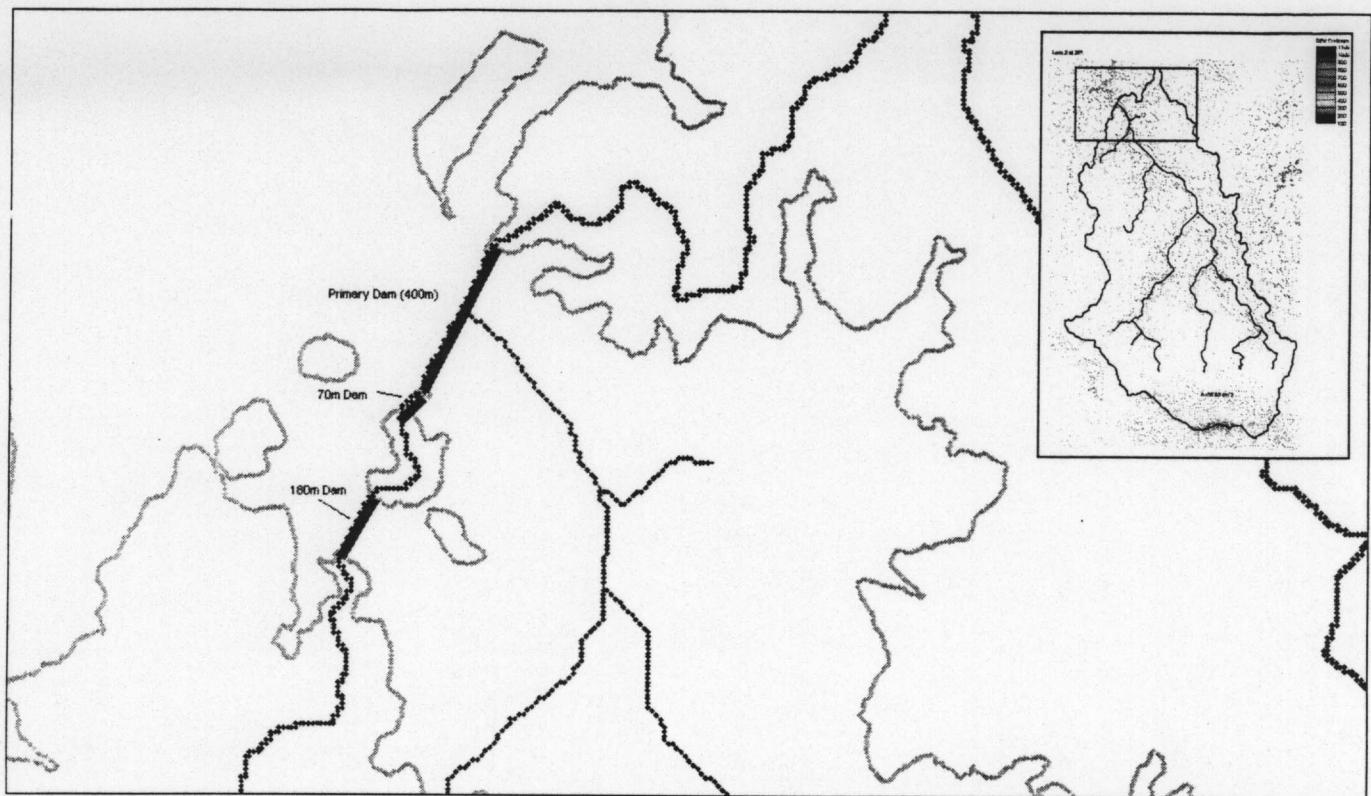
Teria 1



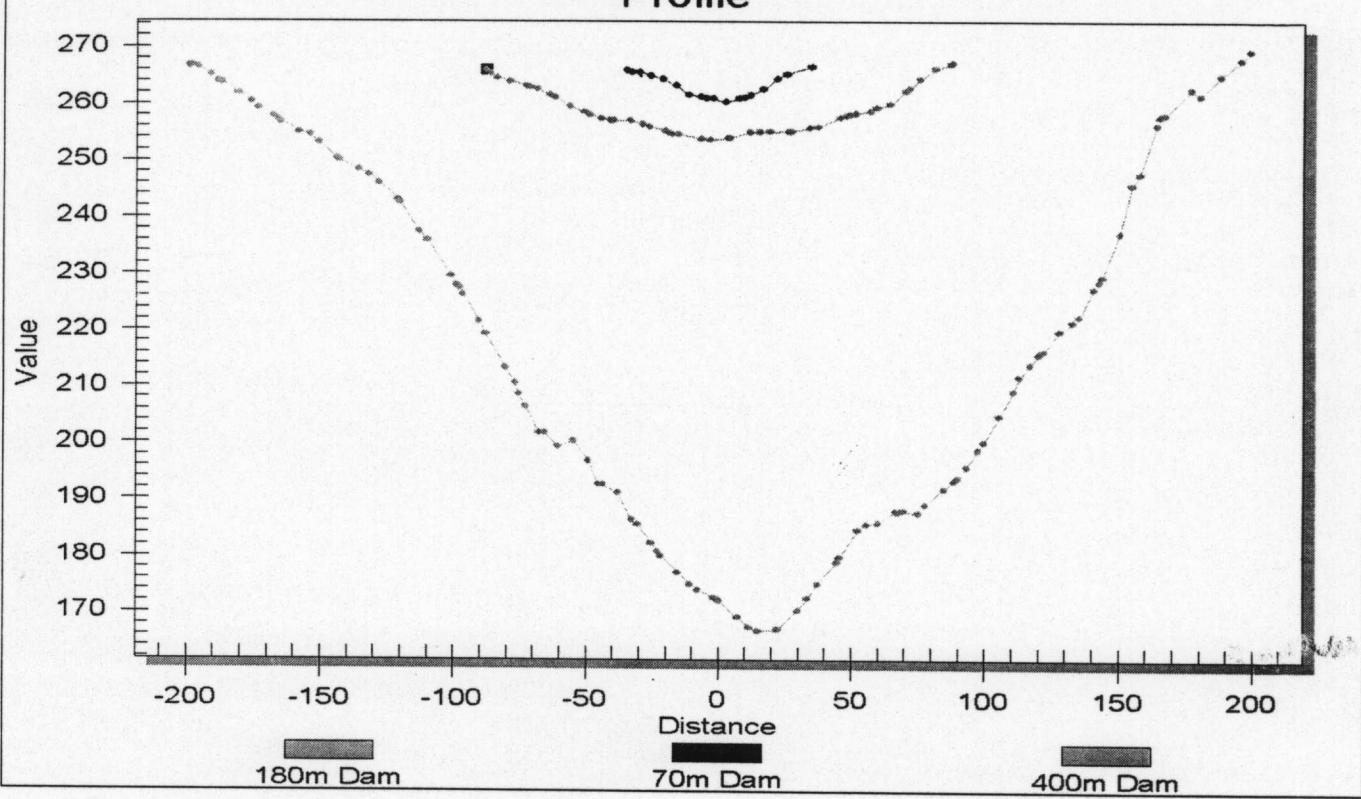
Profile



Teria 2



Profile



PRELIMINARY COST ESTIMATE

| Volume of Rockfill Shell (m ³) | | Rio Indo | Terr 1 | Terr 1 (145m) | Terr 1 (130m) | Terr 1 (115m) | Terr 1 (100m) | Terr 2 | Terr 2 (285m) | Terr 2B (375m) | Terr 2B (350m) |
|---|----------------|-------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|--------------------|-----------------|-----------------|
| PMF (m ³ /30s) | | Vol = 2.7 million | Vol = 14.6 million | Vol = 11.2 mil | Vol = 7.3 mil | Vol = 4.5 mil | Vol = 3.3 mil | Vol = 1.7 million | Vol = 16.2 million | Vol = 8.7 mil | Vol = 6.2 mil |
| Item | PMF = 2,450 | PMF = 4,245 | PMF = 2,450 | PMF = 4,245 | PMF = 2,450 | PMF = 4,245 | PMF = 2,450 | PMF = 1,800 | PMF = 2,000 | PMF = 2,000 | PMF = 2,000 |
| Land Acquisition: | | | | | | | | | | | |
| Resettlement (2) | \$ 6,100,000 | \$ 6,100,000 | \$ 1,651,200 | \$ 1,651,200 | \$ 1,651,200 | \$ 1,651,200 | \$ 1,651,200 | \$ 988,800 | \$ 988,800 | \$ 871,200 | \$ 871,200 |
| General Costs including Construction and Permanent Access (3) | \$ 20,600,000 | \$ 20,600,000 | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| Diversion (4) | \$ 23,830,000 | \$ 23,830,000 | \$ 6,452,913.74 | \$ 6,452,913.74 | \$ 6,452,913.74 | \$ 6,452,913.74 | \$ 6,452,913.74 | \$ 3,884,283 | \$ 3,884,283 | \$ 3,404,678 | \$ 3,404,678 |
| Main Dam (5) | \$ 3,503,000 | \$ 2,457,933.26 | \$ 2,457,933.26 | \$ 2,457,933.26 | \$ 2,457,933.26 | \$ 2,457,933.26 | \$ 2,457,933.26 | \$ 1,592,119.68 | \$ 1,592,119.68 | \$ 1,990,149.60 | \$ 1,990,149.60 |
| Spillway (6) | \$ 12,004,000 | \$ 284,992,000 | \$ 142,624,000 | \$ 142,624,000 | \$ 142,624,000 | \$ 142,624,000 | \$ 142,624,000 | \$ 87,684,363 | \$ 87,684,363 | \$ 121,024,000 | \$ 121,024,000 |
| Low-level Outlets (7) | \$ 6,041,000 | \$ 4,088,934.41 | \$ 4,088,934.41 | \$ 4,088,934.41 | \$ 4,088,934.41 | \$ 4,088,934.41 | \$ 4,088,934.41 | \$ 2,570,324.51 | \$ 2,570,324.51 | \$ 3,337,905.64 | \$ 3,337,905.64 |
| Saddle Dams (8) | \$ 3,461,000 | \$ 3,141,000 | \$ 3,141,000 | \$ 3,141,000 | \$ 3,141,000 | \$ 3,141,000 | \$ 3,141,000 | \$ 3,039,000 | \$ 3,039,000 | \$ 3,049,000 | \$ 3,049,000 |
| Interbasin Water Transfer Tunnel (9) | \$ 7,427,000 | \$ 498,725 | \$ 498,725 | \$ 498,725 | \$ 498,725 | \$ 498,725 | \$ 498,725 | \$ 134,395 | \$ 134,395 | N/A | N/A |
| Canal (10) | \$ 46,765,000 | \$ 22,402,395 | \$ 22,402,395 | \$ 22,402,395 | \$ 22,402,395 | \$ 22,402,395 | \$ 22,402,395 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| Minimum Release Facility (11) | \$ N/A | \$ N/A | \$ N/A | \$ N/A | \$ N/A | \$ N/A | \$ N/A | \$ N/A | \$ N/A | N/A | N/A |
| Operation Facilities (12) | \$ 837,000 | \$ 837,000 | \$ 837,000 | \$ 837,000 | \$ 837,000 | \$ 837,000 | \$ 837,000 | \$ 837,000 | \$ 837,000 | \$ 900,000 | \$ 900,000 |
| Subtotal Direct Cost | \$ 1,139,000 | \$ 1,139,000 | \$ 1,139,000 | \$ 1,139,000 | \$ 1,139,000 | \$ 1,139,000 | \$ 1,139,000 | \$ 1,139,000 | \$ 1,139,000 | \$ 1,139,000 | \$ 1,139,000 |
| Contingency (13) | \$ 172,106,000 | \$ 327,550,132 | \$ 261,182,132 | \$ 195,054,132 | \$ 130,398,132 | \$ 47,456,902 | \$ 78,733,904 | \$ 33,172,933 | \$ 165,332,933 | \$ 136,552,933 | \$ 35,048,933 |
| Direct Cost | \$ 28,865,000 | \$ 98,265,140 | \$ 78,356,140 | \$ 55,162,40 | \$ 39,119,440 | \$ 14,237,670 | \$ 23,620,171 | \$ 99,125,880 | \$ 55,605,880 | \$ 40,965,880 | \$ 10,514,680 |
| Engineering and Administration (14) | \$ 200,974,000 | \$ 425,815,171 | \$ 339,536,771 | \$ 240,570,371 | \$ 169,517,572 | \$ 61,698,572 | \$ 102,354,075 | \$ 431,278,313 | \$ 240,958,813 | \$ 177,516,813 | \$ 45,561,813 |
| Construction Cost (2004 price level) | \$ 30,056,000 | \$ 51,097,821 | \$ 40,744,413 | \$ 28,868,445 | \$ 20,342,109 | \$ 9,254,486 | \$ 12,292,488 | \$ 51,755,458 | \$ 28,915,058 | \$ 21,302,288 | \$ 5,467,634 |
| Rounded Construction Costs (2004 price level) | \$ 231,030,000 | \$ 476,912,392 | \$ 380,281,184 | \$ 189,859,800 | \$ 70,950,000 | \$ 114,636,564 | \$ 483,032,271 | \$ 299,873,871 | \$ 198,921,971 | \$ 51,031,247 | |
| New Dam Cost Comparison | \$ 230,430,000 | \$ 476,910,000 | \$ 380,280,000 | \$ 189,859,400 | \$ 70,950,000 | \$ 114,630,000 | \$ 483,030,000 | \$ 299,870,000 | \$ 198,920,000 | \$ 51,030,000 | \$ 51,030,000 |

1. Land acquisition costs include reservoir area plus 20% for borrow areas, construction roads, structures, disposal areas, construction camps, and other temporary structures using and average estimated cost of \$1000/ha from the ACP.

2. Resettlement costs are not estimated. Assume few families to be relocated in these area. Settlement costs listed as \$0.6 million in Rio Indo Report.

3. Assume general costs are equal to the ratio of the land acquisition and general costs of Rio Indo.

4. Estimated cost for the diversion is based on tunnel rates using the peak PMF because information is not available for the 50-year flood. Minimum tunnel diameter assumed to be 2.5m diameter finished.

5. Estimated cost for the main dam derived from Rio Indo estimated costs based on the volume of the rockfill shell. Price per cubic meter is \$19.52.

6. Estimated costs of the spillway calculated using ratios of the peak PMF compared to the cost of Rio Indo. A factor of 1.2 was applied here to account for unknowns.

7. Estimated cost of the low-level outlet works is equal to the cost for Rio Indo to convert the diversion tunnel to a low-level outlet works. Assume that the outlet works will be similar in all cases.

8. Estimated cost for the saddle dam derived from Rio Indo costs based on the volume of fill. Fill volume was approximated using cross section from Exhibit 4 (~840,000 m³).

9. Estimated cost for the tunnel from Terr 1 to Gauan Lake is based on Rio Indo cost estimate using ratios of tunnel lengths. Assume similar tunnels. Excavation unknown.

10. Canal estimate performed by URS Tampa

11. Estimated cost for the minimum release facility is equal to the estimated cost of the Rio Indo, assuming minimum elevation is at the same depth below the dam crest. This is the high level outlet works similar to the Rio Indo design.

12. Estimated cost for the operation facilities is equal to the estimated cost of the Rio Indo.

13. Contingency of 30%. Contingency is higher than that used for Rio Indo due to the large amount of unknowns in this estimate.

14. Engineering and administration fees of 15%.

15. Gross storage values were not provided. Numbers are rough estimate based on the information provided, including dam profiles and reservoir areas.

COMBINATIONS

| | Total Cost (\$) | Main Dam Cost (\$) | Elevation (m) | Storage (MCM) |
|------------------------------|-----------------|--------------------|---------------|---------------|
| Rio Indio | 230,430,000 | 52,704,000 | 85 | 1294 |
| Teria 1 (115m) | 189,860,000 | 87,840,000 | 115 | 175 |
| Teria 1 (130m) | 269,440,000 | 142,496,000 | 130 | 290 |
| Teria 1 (145m) | 380,280,000 | 218,624,000 | 145 | 450 |
| Teria 1 (155m) | 476,910,000 | 284,992,000 | 155 | 570 |
| Teria 2 (260m) | 70,950,000 | 33,184,000 | 260 | 245 |
| Teria 2 (285m) | 114,640,000 | 64,416,000 | 285 | 430 |
| Indio 2B (300m) | 51,030,000 | 19,520,000 | 300 | 20 |
| Indio 2B (360m) | 198,820,000 | 121,024,000 | 360 | 160 |
| Indio 2B (375m) | 269,870,000 | 169,824,000 | 375 | 223 |
| Indio 2B (400m) | 483,030,000 | 316,224,000 | 400 | 370 |
| Rio Indio | 230,430,000 | 52,704,000 | | 1294 |
| Teria 1(155) + Teria 2(260) | 547,860,000 | 318,176,000 | | 815 |
| Teria 1(155) + Teria 2(285) | 591,550,000 | 349,408,000 | | 1,000 |
| Teria 1(145) + Teria 2(260) | 451,230,000 | 251,808,000 | | 695 |
| Teria 1(145) + Teria 2(285) | 494,920,000 | 283,040,000 | | 880 |
| Teria 1(130) + Teria 2(260) | 340,390,000 | 175,680,000 | | 535 |
| Teria 1(130) + Teria 2(285) | 384,080,000 | 206,912,000 | | 720 |
| Teria 1(115) + Teria 2(260) | 260,810,000 | 121,024,000 | | 420 |
| Teria 1(115) + Teria 2(285) | 304,500,000 | 152,256,000 | | 605 |
| Teria 1(155) + Indio 2B(400) | 959,940,000 | 601,216,000 | | 940 |
| Teria 1(155) + Indio 2B(375) | 746,780,000 | 454,816,000 | | 793 |
| Teria 1(155) + Indio 2B(360) | 675,730,000 | 406,016,000 | | 730 |
| Teria 1(145) + Indio 2B(400) | 863,310,000 | 534,848,000 | | 820 |
| Teria 1(145) + Indio 2B(375) | 650,150,000 | 388,448,000 | | 673 |
| Teria 1(145) + Indio 2B(360) | 579,100,000 | 339,648,000 | | 610 |
| Teria 1(130) + Indio 2B(400) | 752,470,000 | 458,720,000 | | 660 |
| Teria 1(130) + Indio 2B(375) | 539,310,000 | 312,320,000 | | 513 |
| Teria 1(130) + Indio 2B(360) | 468,260,000 | 263,520,000 | | 450 |
| Teria 1(115) + Indio 2B(400) | 672,890,000 | 404,064,000 | | 545 |
| Teria 1(115) + Indio 2B(375) | 459,730,000 | 257,664,000 | | 398 |
| Teria 1(115) + Indio 2B(360) | 388,680,000 | 208,864,000 | | 335 |

Numbers are based on **total** storage volume provided by Storage Capacity Curves.

There was no total storage volume provided for Teria 2 at elevation 285m. This was estimated using the Storage Capacity Curves provided. Full storage capacity assumed to be reached when water level at the top of the parapet wall.

ANEXO 2-D

**Panama Canal
Hydrologic Modeling
of
ROCC Water Options
Letter Report**

By



March 30, 2004

Introduction

This appendix is provided to summarize the results presented in the comparative evaluation of hydrologic options for potential expansion of water supply to the Panama Canal. These results, specifically, are based on hydrologic simulation of each of the twelve water options analyzed in this project. The simulations are used to determine the amount of water supplied to the canal, expressed in units of volume per time, e.g., lockages/day, MCM/yr.

Hydrologic Simulation Procedure

The twelve water options were modeled using the HEC-5 simulation program, developed by the US Army Corps of Engineers. A base model was provided by the ACP. This base model contained the following information about the hydrologic characteristics of the water supply system, which were used to model the twelve water options proposed in this project.

- (a) Reservoir characteristics (volume, area, elevation, discharge) for Lake Gatún, Lake Madden, and the reservoir at Río Indio.
- (b) Inflow time series into Lake Gatún, Lake Madden, and the reservoir at Río Indio.
- (c) Flow diversions from the outlets at Lake Gatún, Lake Madden, and the reservoir at Río Indio.
- (d) Evaporation rates for Lake Gatún, Lake Madden, and the reservoir at Río Indio.
- (e) Operating rules for releases from Lake Gatún, Lake Madden, and the reservoir at Río Indio.
- (f) Water demands on the system from the Panama Canal.

This base model was modified to simulate the twelve water options proposed for the ROCC supply to the Panama Canal:

- 1. Indio 80-40**
- 2. Indio 45-40**
- 3. Alto Indio 50-40**
- 4. Alto Indio 45-40**
- 5. Caño Sucio 100-90 and Indio 80-40**
- 6. Caño Sucio 100-90 and Indio 45-40**
- 7. Toabré 95-50 and Indio 80-40**
- 8. Toabré 95-50 and Indio 45-40**
- 9. Toabré 100-90, Caño Sucio 100-90 and Indio 80-40**
- 10. Toabré 100-90, Caño Sucio 100-90 and Indio 45-40**
- 11. Teria River**
- 12. Teria and Cabecera Indio**

These modifications were done to incorporate the information presented in items (a)-(f) above for each of the water options 1-12. In the case of option 1 (Indio 80-40), the simulation was done to verify the results provided by previous reports [USACE, 1999: *Panama Canal Reconnaissance Study: Identification, Definition and Evaluation of Water Supply Projects, Volume 1*, prepared by the US Army Corps of Engineers, December 1999].

A summary of the hydrologic parameters used for each water option is presented in **Table 1**.

Table 1-A, HEC5 Input Data for Gatun (ID#40)
(data from Original ACOE HEC-5 run)

| Reservoir Storage (acre-ft) | Max Reservoir Outlet Flow (cfs) | Reservoir Pool Area (acre) | Reservoir Pool Elevation (ft) | *5year Ave Evap Rate (in) | Rule Level (Inactive) (ft) | Rule Level (Conserve) (ft) | Rule Level (Flood) (ft) | *Monthly Diversion Pedro Miguel Locks (cfs) | *Monthly Diversion Gatun Locks (cfs) | *Water Supply M&I (cfs) |
|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--|---|----------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 40 | 4.24 | 81.5 | 87.0 | 87.8 | 1,578 | 1,625 | 123 |
| 833,700 | 0 | 56,544 | 50 | 4.59 | 81.5 | 86.3 | 87.8 | 1,603 | 1,596 | 126 |
| 1,781,700 | 0 | 70,404 | 60 | 5.37 | 81.5 | 85.4 | 87.8 | 1,624 | 1,586 | 123 |
| 2,729,700 | 1,890 | 84,264 | 70 | 5.25 | 81.5 | 84.7 | 87.8 | 1,563 | 1,543 | 127 |
| 3,393,300 | 42,790 | 93,966 | 77 | 3.30 | 81.5 | 84.7 | 86.5 | 1,497 | 1,474 | 117 |
| 3,488,100 | 58,878 | 95,353 | 78 | 2.90 | 81.5 | 84.7 | 86.5 | 1,421 | 1,395 | 127 |
| 3,584,200 | 69,463 | 96,740 | 79 | 3.04 | 81.5 | 84.7 | 86.5 | 1,416 | 1,404 | 121 |
| 3,681,600 | 80,672 | 98,127 | 80 | 3.13 | 81.5 | 84.7 | 86.5 | 1,435 | 1,424 | 124 |
| 3,780,300 | 92,479 | 99,414 | 81 | 2.88 | 81.5 | 85.0 | 86.5 | 1,389 | 1,395 | 115 |
| 3,880,300 | 104,860 | 100,702 | 82 | 2.87 | 81.5 | 85.9 | 86.8 | 1,439 | 1,529 | 124 |
| 3,981,600 | 117,796 | 101,990 | 83 | 2.67 | 81.5 | 87.3 | 87.4 | 1,394 | 1,448 | 123 |
| 4,084,200 | 131,268 | 103,277 | 84 | 3.35 | 81.5 | 87.5 | 87.8 | 1,486 | 1,476 | 119 |
| 4,188,100 | 145,260 | 104,566 | 85 | | | | | | | |
| 4,293,300 | 159,756 | 105,853 | 86 | | | | | | | |
| 4,399,800 | 174,743 | 107,141 | 87 | | | | | | | |
| 4,507,600 | 190,208 | 108,382 | 88 | | | | | | | |
| 4,616,700 | 206,139 | 109,670 | 89 | | | | | | | |
| 4,727,200 | 222,525 | 110,957 | 90 | | | | | | | |
| 5,279,700 | 300,000 | 117,392 | 95 | | | | | | | |
| 5,832,300 | 350,000 | 123,827 | 100 | | | | | | | |
| 6,384,700 | 400,000 | 130,262 | 105 | | | | | | | |

* Note: Data is 5 year average from 1993 to 1997 as computed by Army Corps.

Table 1-B, HEC5 Input Data for Madden (ID#50)
(data from Original ACOE HEC-5 run)

| Reservoir Storage (acre-ft) | Max Reservoir Outlet Flow (cfs) | Reservoir Pool Area (acre) | Reservoir Pool Elevation (ft) | *5year Ave Evap Rate (in) | Rule Level (Inactive) (ft) | Rule Level (Conserve) (ft) | Rule Level (Flood) (ft) | *Water Supply M&I (cfs) | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|--|--|
| 0 | 1,000 | 0 | 140 | 4.944 | 190.00 | 249.00 | 252.00 | 185 | | |
| 16,000 | 10,000 | 1,600 | 160 | 5.14 | 190.00 | 243.00 | 252.00 | 188.00 | | |
| 54,400 | 15,000 | 3,840 | 180 | 5.85 | 190.00 | 233.00 | 252.00 | 190.00 | | |
| 127,250 | 20,000 | 4,608 | 190 | 5.03 | 190.00 | 221.00 | 245.00 | 190.00 | | |
| 136,890 | 22,000 | 4,800 | 192 | 3.37 | 190.00 | 217.00 | 245.00 | 191.00 | | |
| 146,510 | 23,000 | 4,992 | 194 | 2.88 | 190.00 | 215.00 | 245.00 | 188.00 | | |
| 156,700 | 24,000 | 5,184 | 196 | 3.24 | 190.00 | 217.00 | 245.00 | 188.00 | | |
| 167,290 | 25,000 | 5,376 | 198 | 3.21 | 190.00 | 222.00 | 245.00 | 187.00 | | |
| 178,350 | 26,000 | 5,568 | 200 | 2.89 | 190.00 | 228.00 | 245.00 | 187.00 | | |
| 184,080 | 26,150 | 5,792 | 201 | 3.00 | 190.00 | 236.00 | 248.00 | 180.00 | | |
| 189,992 | 26,300 | 6,016 | 202 | 2.58 | 190.00 | 247.00 | 251.00 | 182.00 | | |
| 195,914 | 26,400 | 6,144 | 203 | 3.67 | 190.00 | 252.00 | 252.00 | 183.00 | | |
| 202,066 | 26,500 | 6,272 | 204 | | | | | | | |
| 208,356 | 26,750 | 6,400 | 205 | | | | | | | |
| 214,761 | 27,000 | 6,528 | 206 | | | | | | | |
| 221,281 | 27,150 | 6,624 | 207 | | | | | | | |

Table 1-B Continued, HEC5 Input Data for Madden (ID#50)
 (data from Original ACOE HEC-5 run)

| Reservoir Storage (acre-ft) | Max Reservoir Outlet Flow (cfs) | Reservoir Pool Area (acre) | Reservoir Pool Elevation (ft) | *5year Ave Evap Rate (in) | Rule Level (Inactive) (ft) | Rule Level (Conserve) (ft) | Rule Level (Flood) (ft) | *Water Supply M&I (cfs) | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|--|--|
| 227,916 | 27,300 | 6,720 | 208 | | | | | | | |
| 234,665 | 27,400 | 6,784 | 209 | | | | | | | |
| 241,529 | 27,500 | 6,848 | 210 | | | | | | | |
| 248,520 | 27,650 | 6,976 | 211 | | | | | | | |
| 255,579 | 27,800 | 7,104 | 212 | | | | | | | |
| 262,764 | 27,900 | 7,168 | 213 | | | | | | | |
| 270,041 | 28,000 | 7,296 | 214 | | | | | | | |
| 277,433 | 28,150 | 7,488 | 215 | | | | | | | |
| 284,963 | 28,300 | 7,616 | 216 | | | | | | | |
| 292,654 | 28,400 | 7,744 | 217 | | | | | | | |
| 300,505 | 28,500 | 7,936 | 218 | | | | | | | |
| 308,517 | 28,650 | 8,064 | 219 | | | | | | | |
| 316,667 | 28,800 | 8,198 | 220 | | | | | | | |
| 333,370 | 29,000 | 8,480 | 222 | | | | | | | |
| 350,573 | 29,300 | 8,762 | 224 | | | | | | | |
| 368,297 | 29,500 | 9,043 | 226 | | | | | | | |
| 386,639 | 29,800 | 9,318 | 228 | | | | | | | |
| 405,556 | 30,000 | 9,587 | 230 | | | | | | | |
| 425,000 | 30,100 | 9,856 | 232 | | | | | | | |
| 444,904 | 34,100 | 10,125 | 234 | | | | | | | |
| 465,289 | 41,100 | 10,394 | 236 | | | | | | | |
| 486,226 | 50,400 | 10,630 | 238 | | | | | | | |
| 507,782 | 60,700 | 10,912 | 240 | | | | | | | |
| 529,880 | 74,000 | 11,168 | 242 | | | | | | | |
| 552,525 | 88,000 | 11,424 | 244 | | | | | | | |
| 575,781 | 103,700 | 11,680 | 246 | | | | | | | |
| 599,472 | 120,800 | 11,936 | 248 | | | | | | | |
| 623,577 | 139,300 | 12,179 | 250 | | | | | | | |
| 648,140 | 159,200 | 12,422 | 252 | | | | | | | |
| 673,255 | 180,600 | 12,666 | 254 | | | | | | | |
| 698,852 | 203,500 | 12,909 | 256 | | | | | | | |
| 724,908 | 227,700 | 13,146 | 258 | | | | | | | |
| 751,400 | 253,600 | 13,376 | 260 | | | | | | | |
| 778,340 | 281,001 | 13,606 | 262 | | | | | | | |
| 805,624 | 310,000 | 13,837 | 264 | | | | | | | |
| 832,668 | 340,700 | 14,080 | 266 | | | | | | | |
| 859,711 | 373,100 | 14,304 | 268 | | | | | | | |
| 886,754 | 407,100 | 14,528 | 270 | | | | | | | |

Table 1-C, HEC5 Input Data for Indio (ID# 200)
 (Indio 80 data from Original ACOE HEC-5 run)

| Reservoir Storage (acre-ft) | Max Reservoir Outlet Flow (cfs) | Reservoir Pool Area (acre) | Reservoir Pool Elevation (ft) | *5year Ave Evap Rate (in) | Indio 80 | | | Indio 45 | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| | | | | | Rule Level (Inactive) (ft) | Rule Level (Conserve) (ft) | Rule Level (Flood) (ft) | Rule Level (Inactive) (ft) | Rule Level (Conserve) (ft) | Rule Level (Flood) (ft) |
| 33,544 | 0 | 1,573 | 66 | 4.41 | 131.2 | 262.00 | 262.47 | 131.2 | 148 | 148 |
| 229,649 | 2,021 | 4,371 | 131 | 4.62 | 131.2 | 257.57 | 262.47 | 131.2 | 147 | 148 |
| 318,191 | 2,355 | 5,401 | 148 | 5.23 | 131.2 | 252.45 | 262.47 | 131.2 | 146 | 148 |
| 406,733 | 2,646 | 6,425 | 164 | 4.86 | 131.2 | 247.43 | 262.47 | 131.2 | 146 | 148 |
| 528,932 | 2,909 | 7,026 | 180 | 3.59 | 131.2 | 242.41 | 262.47 | 131.2 | 145 | 148 |
| 651,131 | 3,150 | 7,624 | 197 | 3.13 | 131.2 | 237.39 | 262.47 | 131.2 | 145 | 148 |
| 708,070 | 3,241 | 8,014 | 203 | 3.29 | 131.2 | 237.39 | 262.47 | 131.2 | 145 | 148 |
| 765,009 | 3,330 | 8,404 | 210 | 3.15 | 131.2 | 242.41 | 262.47 | 131.2 | 145 | 148 |
| 821,947 | 3,416 | 8,794 | 217 | 3.08 | 131.2 | 247.43 | 262.47 | 131.2 | 146 | 148 |
| 878,890 | 3,501 | 9,185 | 223 | 3.13 | 131.2 | 252.45 | 262.47 | 131.2 | 146 | 148 |
| 935,825 | 3,583 | 9,575 | 230 | 2.83 | 131.2 | 257.57 | 262.47 | 131.2 | 147 | 148 |
| 1,004,440 | 3,663 | 9,915 | 236 | 3.31 | 131.2 | 262.00 | 262.47 | 131.2 | 148 | 148 |
| 1,073,040 | 3,742 | 10,255 | 243 | | | | | | | |
| 1,141,660 | 3,820 | 10,595 | 249 | | | | | | | |
| 1,210,270 | 3,895 | 10,935 | 256 | | | | | | | |
| 1,278,880 | 3,969 | 11,275 | 262 | | | | | | | |
| 1,384,200 | 4,060 | 11,671 | 271 | | | | | | | |
| 1,489,530 | 4,149 | 12,059 | 279 | | | | | | | |
| 1,700,190 | 4,321 | 12,842 | 295 | | | | | | | |

Table 1-D, HEC5 Input Data for ALTO INDIO (ID# 200)

| Reservoir Storage (acre-ft) | Max Reservoir Outlet Flow (cfs) | Reservoir Pool Area (acre) | Reservoir Pool Elevation (ft) | *5year Ave Evap Rate (in) | Alto Indio 50 | | | Alto Indio 45 | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| | | | | | Rule Level (Inactive) (ft) | Rule Level (Conserve) (ft) | Rule Level (Flood) (ft) | Rule Level (Inactive) (ft) | Rule Level (Conserve) (ft) | Rule Level (Flood) (ft) |
| 0 | 809 | 510 | 70 | 4.41 | 131 | 164 | 164 | 131 | 148 | 148 |
| 400 | 955 | 660 | 79 | 4.62 | 131 | 163 | 164 | 131 | 147 | 148 |
| 1,000 | 1,102 | 820 | 87 | 5.23 | 131 | 161 | 164 | 131 | 147 | 148 |
| 2,500 | 1,249 | 970 | 96 | 4.86 | 131 | 160 | 164 | 131 | 146 | 148 |
| 5,100 | 1,395 | 1,120 | 104 | 3.59 | 131 | 159 | 164 | 131 | 145 | 148 |
| 9,800 | 1,542 | 1,260 | 113 | 3.13 | 131 | 158 | 164 | 131 | 145 | 148 |
| 16,100 | 1,688 | 1,410 | 122 | 3.29 | 131 | 158 | 164 | 131 | 145 | 148 |
| 23,900 | 1,835 | 1,590 | 130 | 3.15 | 131 | 159 | 164 | 131 | 145 | 148 |
| 33,400 | 1,982 | 1,750 | 139 | 3.08 | 131 | 160 | 164 | 131 | 146 | 148 |
| 44,400 | 2,128 | 1,870 | 148 | 3.13 | 131 | 161 | 164 | 131 | 147 | 148 |
| 57,200 | 2,275 | 2,010 | 156 | 2.83 | 131 | 163 | 164 | 131 | 147 | 148 |
| 72,200 | 2,422 | 2,160 | 165 | 3.31 | 131 | 164 | 164 | 131 | 148 | 148 |
| 89,000 | 2,568 | 2,290 | 173 | | | | | | | |
| 108,300 | 2,715 | 2,410 | 182 | | | | | | | |
| 130,300 | 2,861 | 2,540 | 191 | | | | | | | |
| 155,100 | 3,008 | 2,680 | 199 | | | | | | | |
| 182,100 | 3,155 | 2,810 | 208 | | | | | | | |
| 211,400 | 3,301 | 2,940 | 217 | | | | | | | |
| 242,800 | 3,448 | 3,080 | 225 | | | | | | | |
| 276,000 | 3,595 | 3,210 | 234 | | | | | | | |

Table 1-E, HEC5 Input Data for CANO SUCIO (ID# 300)

| Reservoir Storage (acre-ft) | Max Reservoir Outlet Flow (cfs) | Reservoir Pool Area (acre) | Reservoir Pool Elevation (ft) | *5year Ave Evap Rate (in) | Cano Sucio 100/90 | | | | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--|--|--|
| | | | | | Rule Level (Inactive) (ft) | Rule Level (Conserve) (ft) | Rule Level (Flood) (ft) | | | |
| 0 | 3,600 | 0 | 279 | 4.41 | 295 | 328 | 328 | | | |
| 1,700 | 3,700 | 310 | 287 | 4.62 | 295 | 327 | 328 | | | |
| 3,400 | 3,800 | 620 | 295 | 5.23 | 295 | 325 | 328 | | | |
| 13,100 | 3,900 | 1,110 | 303 | 4.86 | 295 | 324 | 328 | | | |
| 22,700 | 4,000 | 1,610 | 312 | 3.59 | 295 | 323 | 328 | | | |
| 40,900 | 4,100 | 2,340 | 320 | 3.13 | 295 | 322 | 328 | | | |
| 59,200 | 4,100 | 3,060 | 328 | 3.29 | 295 | 322 | 328 | | | |
| 95,700 | 4,300 | 4,520 | 344 | 3.15 | 295 | 323 | 328 | | | |
| | | | | 3.08 | 295 | 324 | 328 | | | |
| | | | | 3.13 | 295 | 325 | 328 | | | |
| | | | | 2.83 | 295 | 327 | 328 | | | |
| | | | | 3.31 | 295 | 328 | 328 | | | |

Table 1-F, HEC5 Input Data for TOABRE (ID# 400)

| Reservoir Storage (acre-ft) | Max Reservoir Outlet Flow (cfs) | Reservoir Pool Area (acre) | Reservoir Pool Elevation (ft) | *5year Ave Evap Rate (in) | Toabre 95-50 | | | Toabre 100-90 | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| | | | | | Rule Level (Inactive) (ft) | Rule Level (Conserve) (ft) | Rule Level (Flood) (ft) | Rule Level (Inactive) (ft) | Rule Level (Conserve) (ft) | Rule Level (Flood) (ft) |
| 73,000 | 1,800 | 1,480 | 164 | 4.41 | 164 | 311 | 311.7 | 295 | 328 | 328 |
| 89,200 | 2,100 | 1,980 | 180 | 4.62 | 164 | 306 | 311.7 | 295 | 327 | 328 |
| 121,600 | 2,400 | 2,590 | 197 | 5.23 | 164 | 300 | 311.7 | 295 | 325 | 328 |
| 162,100 | 2,700 | 3,210 | 213 | 4.86 | 164 | 295 | 311.7 | 295 | 324 | 328 |
| 194,600 | 3,000 | 3,950 | 230 | 3.59 | 164 | 289 | 311.7 | 295 | 323 | 328 |
| 283,700 | 3,200 | 4,820 | 246 | 3.13 | 164 | 283 | 311.7 | 295 | 322 | 328 |
| 381,000 | 3,500 | 5,560 | 262 | 3.29 | 164 | 283 | 311.7 | 295 | 322 | 328 |
| 486,400 | 3,600 | 6,420 | 279 | 3.15 | 164 | 289 | 311.7 | 295 | 323 | 328 |
| 583,700 | 3,800 | 7,910 | 295 | 3.08 | 164 | 295 | 311.7 | 295 | 324 | 328 |
| 744,200 | 4,000 | 9,640 | 312 | 3.13 | 164 | 300 | 311.7 | 295 | 325 | 328 |
| 916,100 | 4,100 | 11,370 | 328 | 2.83 | 164 | 306 | 311.7 | 295 | 327 | 328 |
| 1,094,500 | 4,300 | 13,590 | 344 | 3.31 | 164 | 311 | 311.7 | 295 | 328 | 328 |
| 1,378,200 | 4,500 | 16,060 | 361 | | | | | | | |
| 1,662,000 | 4,700 | 18,780 | 377 | | | | | | | |
| 1,945,700 | 4,800 | 21,750 | 394 | | | | | | | |

Table 1-G, HEC5 Input Data for TERIA 1 (ID# 500)

| Reservoir Storage (acre-ft) | Max Reservoir Outlet Flow (cfs) | Reservoir Pool Area (acre) | Reservoir Pool Elevation (ft) | *5year Ave Evap Rate (in) | Rule Level (Inactive) (ft) | Rule Level (Conserve) (ft) | Rule Level (Flood) (ft) | | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--|--|--|
| | | | | | | | | | | |
| 0 | 3,000 | 5 | 152 | 4.41 | 377 | 508 | 508.5 | | | |
| 1,692 | 3,200 | 119 | 188 | 4.62 | 377 | 504 | 508.5 | | | |
| 8,616 | 3,500 | 266 | 223 | 5.23 | 377 | 498 | 508.5 | | | |
| 21,574 | 3,600 | 484 | 259 | 4.86 | 377 | 493 | 508.5 | | | |
| 43,907 | 3,800 | 768 | 295 | 3.59 | 377 | 488 | 508.5 | | | |
| 76,484 | 4,000 | 1,071 | 330 | 3.13 | 377 | 483 | 508.5 | | | |

Table 1-G Continued, HEC5 Input Data for TERIA 1 (ID# 500)

| Reservoir Storage (acre-ft) | Max Reservoir Outlet Flow (cfs) | Reservoir Pool Area (acre) | Reservoir Pool Elevation (ft) | *5year Ave Evap Rate (in) | Rule Level (Inactive) (ft) | Rule Level (Conserve) (ft) | Rule Level (Flood) (ft) | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--|--|
| 121,547 | 4,100 | 1,458 | 366 | 3.29 | 377 | 483 | 508.5 | | |
| 181,037 | 4,300 | 1,897 | 402 | 3.15 | 377 | 488 | 508.5 | | |
| 257,067 | 4,500 | 2,381 | 437 | 3.08 | 377 | 493 | 508.5 | | |
| 350,664 | 4,700 | 2,875 | 473 | 3.13 | 377 | 498 | 508.5 | | |
| 462,258 | 4,800 | 3,388 | 509 | 2.83 | 377 | 504 | 508.5 | | |
| | | | | 3.31 | 377 | 508 | 508.5 | | |

Table 1-H, HEC5 Input Data for Teria 2 (ID# 600)

| Reservoir Storage (acre-ft) | Max Reservoir Outlet Flow (cfs) | Reservoir Pool Area (acre) | Reservoir Pool Elevation (ft) | *5year Ave Evap Rate (in) | Rule Level (Inactive) (ft) | Rule Level (Conserve) (ft) | Rule Level (Flood) (ft) | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--|--|
| 0 | 3,000 | 0 | 548 | 4.41 | 740 | 870 | 870 | | |
| 12 | 3,200 | 2 | 580 | 4.62 | 740 | 865 | 870 | | |
| 406 | 3,500 | 31 | 612 | 5.23 | 740 | 860 | 870 | | |
| 2,933 | 3,600 | 126 | 644 | 4.86 | 740 | 855 | 870 | | |
| 8,847 | 3,800 | 252 | 677 | 3.59 | 740 | 850 | 870 | | |
| 19,433 | 4,000 | 416 | 709 | 3.13 | 740 | 845 | 870 | | |
| 36,345 | 4,100 | 643 | 741 | 3.29 | 740 | 845 | 870 | | |
| 61,457 | 4,300 | 912 | 773 | 3.15 | 740 | 850 | 870 | | |
| 95,390 | 4,500 | 1,210 | 806 | 3.08 | 740 | 855 | 870 | | |
| 140,880 | 4,700 | 1,624 | 838 | 3.13 | 740 | 860 | 870 | | |
| 200,391 | 4,800 | 2,075 | 870 | 2.83 | 740 | 865 | 870 | | |
| | | | | 3.31 | 740 | 870 | 870 | | |

Table 1-I, HEC5 Input Data for Indio 2 (ID#700)

| Reservoir Storage (acre-ft) | Max Reservoir Outlet Flow (cfs) | Reservoir Pool Area (acre) | Reservoir Pool Elevation (ft) | *5year Ave Evap Rate (in) | Rule Level (Inactive) (ft) | Rule Level (Conserve) (ft) | Rule Level (Flood) (ft) | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--|--|
| 0 | 3,000 | 5 | 842 | 4.41 | 1,180 | 1,312 | 1,312 | | |
| 1,514 | 3,200 | 64 | 889 | 4.62 | 1,180 | 1,307 | 1,312 | | |
| 6,342 | 3,500 | 144 | 936 | 5.23 | 1,180 | 1,302 | 1,312 | | |
| 15,021 | 3,600 | 226 | 983 | 4.86 | 1,180 | 1,297 | 1,312 | | |
| 28,055 | 3,800 | 347 | 1,030 | 3.59 | 1,180 | 1,292 | 1,312 | | |
| 48,133 | 4,000 | 520 | 1,077 | 3.13 | 1,180 | 1,287 | 1,312 | | |
| 77,573 | 4,100 | 724 | 1,124 | 3.29 | 1,180 | 1,287 | 1,312 | | |
| 116,127 | 4,300 | 932 | 1,171 | 3.15 | 1,180 | 1,292 | 1,312 | | |
| 165,887 | 4,500 | 1,200 | 1,218 | 3.08 | 1,180 | 1,297 | 1,312 | | |
| 228,992 | 4,700 | 1,484 | 1,265 | 3.13 | 1,180 | 1,302 | 1,312 | | |
| 305,699 | 4,800 | 1,784 | 1,312 | 2.83 | 1,180 | 1,307 | 1,312 | | |
| | | | | 3.31 | 1,180 | 1,312 | 1,312 | | |

| Constant Diversion Flow Rates per Option | | |
|--|-------------------------|-----------------------|
| | Cubic Meters per Second | Cubic Feet per Second |
| Indio | 2.6 | 91.8 |
| Cano Sucio | 0.75 | 26.5 |
| Toabre | 4.1 | 144.8 |
| Teria1 | 0.74 | 26.1 |
| Teria2 | 0.34 | 12.0 |
| Indio2 | 0.64 | 22.6 |

Hydrologic Reliability Calculation

Hydrologic reliability of the Panama Canal system is defined as the ability to provide sufficient water for unrestricted operation. Unrestricted operation for the Panama Canal would be its ability to pass all requested navigation without draft restrictions and to meet all M&I water supply needs during the designated period. The hydrologic reliability is represented by a ratio of the volume of water provided to the volume of water demanded for canal operations during the designated period with no draft restrictions.

$$\text{Hydrologic Reliability} = \left[\frac{\sum \text{Vol_Provided}}{\sum \text{Vol_Demanded}} \right] \times 100\%$$

In the past, when water shortages have been experienced, the Panama Canal has continued to provide passage to all requesting vessels. This generally resulted in the lake elevation becoming so low that draft restrictions had to be imposed on large vessels. Draft restrictions obviously reduce the capacity of the vessels, and thus, results in a significant economic impact on world shipping. As future demands for both navigation and M&I water increase, the frequency of shortages is also expected to increase.

Current conditions in the Panama Canal permit vessels to load to a maximum draft of 39.5-ft (12.0-m) when Gatun Lake is equal or above elevation 81.5-ft (24.8-m) MSL. This operation allows the system to meet all demands but allows Lake Gatún to drop to levels below elevation 81.5-ft (24.8-m) MSL. Each time Gatun Lake drops below elevation 81.5-ft (24.8-m) MSL indicates a period that draft restrictions are required. This serves as a good indicator of the systems current reliability [USACE, 1999]. As demand for additional water increases, the ability of the Panama Canal to reliably transit vessels through the system will decrease. The current high reliability that the Panama Canal enjoys can only be maintained if water saving methods are developed or facilities are constructed that provide additional water supply and storage.

The level of hydrologic reliability for the 1948-1999 period is approximately 99.6 percent. We have used this hydrologic reliability as a target to determine the amount of water provided by each of the twelve supply options. The hydrologic reliability procedure then involves the calculation of the amount of water that each individual option can provide, subjected to 99.6 percent hydrologic reliability. This reliability is measured as the percentage of time during the 1948-1999 period during which the water level at Lake Gatún is at or above 81.5-ft (24.8-m) MSL. This is done by varying, for each option, the demand of water from the system until the target hydrologic reliability is met.

A summary of the hydrologic reliability calculations is presented in **Table 2**. For the purposes of relative comparison between the performance of the different water options, **Figures 1-12** show the simulated elevations of Lake Gatún for each option at a given demand level (chosen for these plots as 56.7 locks/day). All electronic files pertaining to the hydrologic reliability calculation are provided attached to this report.

Table 2:

Quantity of water provided by each hydrologic option at 99.6 percent hydrologic reliability

| Option | Description | Locks/day | MCM/yr |
|-----------|---|-------------|-------------|
| 1 | Indio 80-40 | 15.5 | 1177 |
| 2 | Indio 45-40 | 1.4 | 106 |
| 3 | Alto Indio 50-40 | 0.7 | 53 |
| 4 | Alto Indio 45-40 | 0.3 | 23 |
| 5 | Caño Sucio 100-90 + Indio 80-40 | 18 | 1367 |
| 6 | Caño Sucio 100-90 + Indio 45-40 | 3.9 | 296 |
| 7 | Toabre 95-50 + Indio 80-40 | 31.2 | 2369 |
| 8 | Toabre 95-50 + Indio 45-40 | 17.1 | 1298 |
| 9 | Toabre 100-90 + Caño Sucio 100-90 + Indio 80-40 | 26.2 | 1989 |
| 10 | Toabre 100-90 + Caño Sucio 100-90 + Indio 45-40 | 12.1 | 919 |
| 11 | Teria Basin | 5.1 | 387 |
| 12 | Teria Basin + Cabecera Indio | 5.3 | 402 |

Figure 1
Option 1: Indio 80-40
Total Demand = 56.7 locks/day

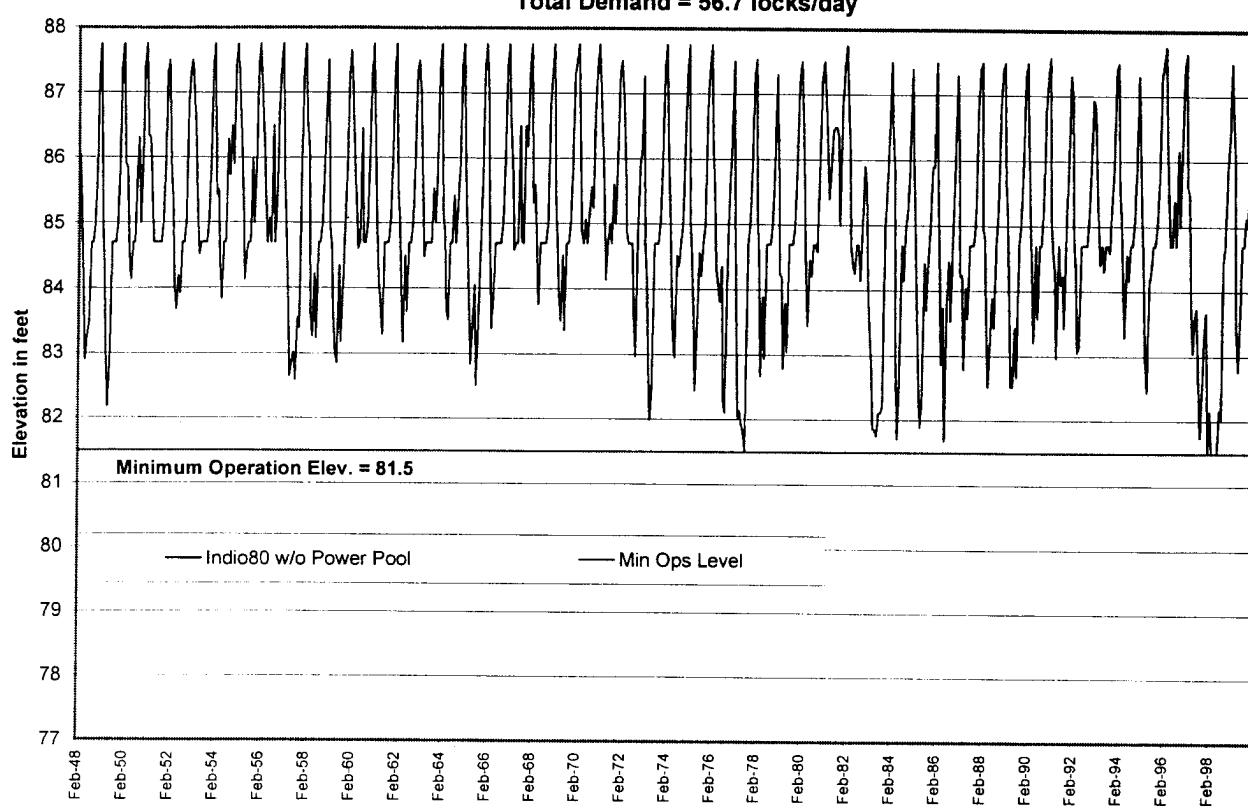


Figure 2
Option 2: Indio 45-40
Total Demand = 56.7 locks/day

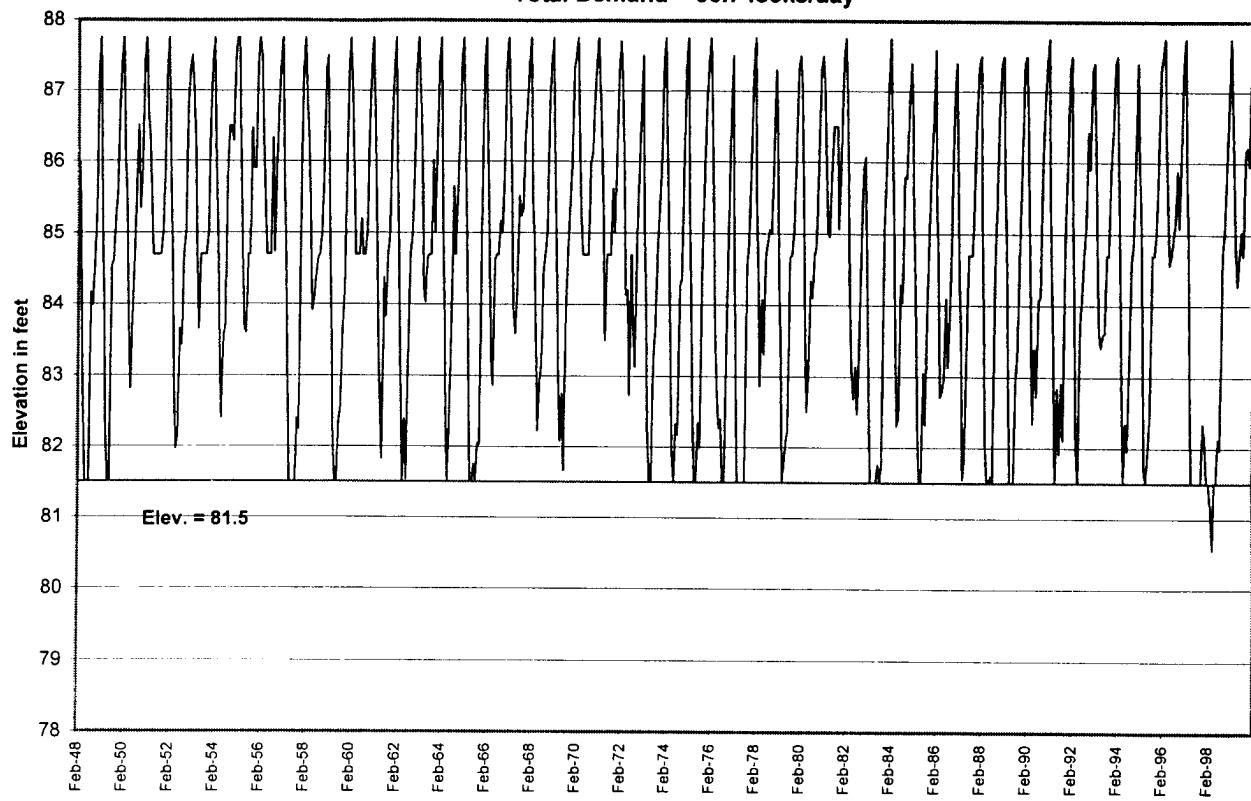


Figure 3
Option 3: Alto Indio 50-40
Total Demand = 56.7 locks/day

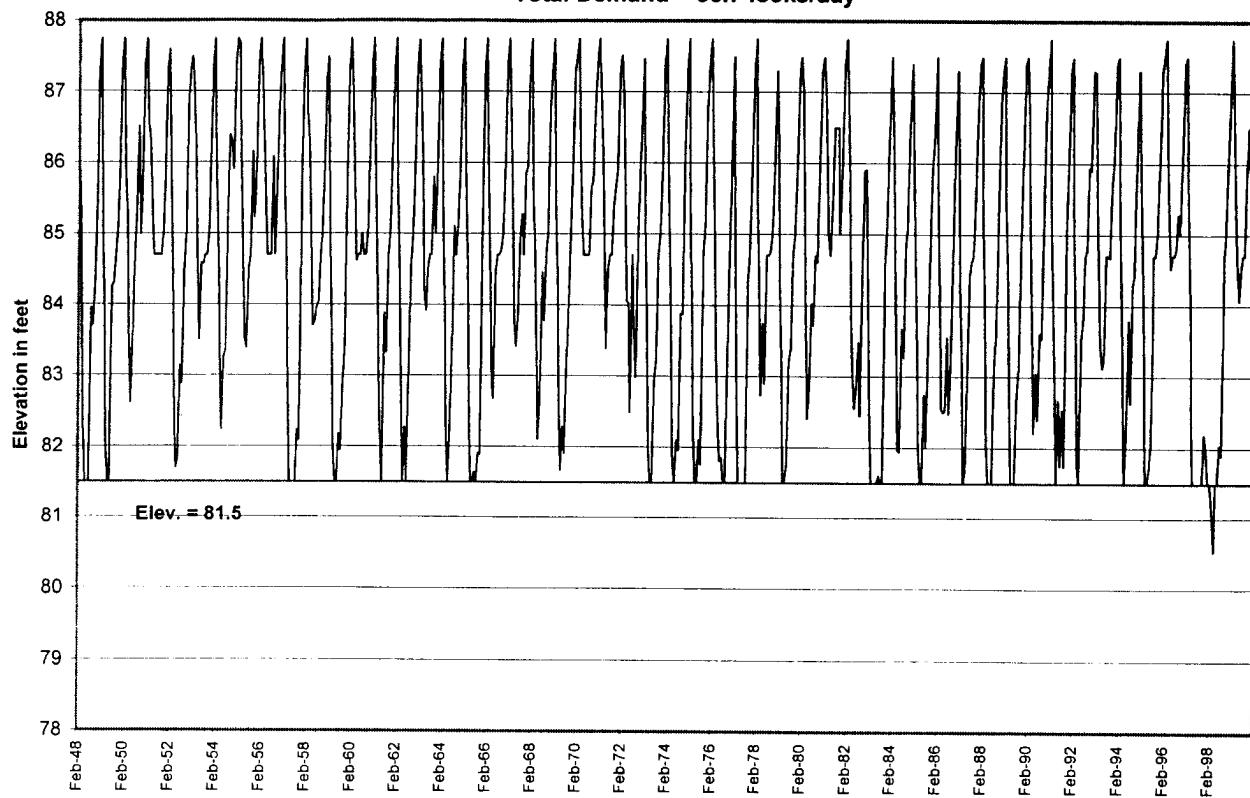


Figure 4
Option 4: Alto Indio 45-40
Total Demand = 56.7 locks/day

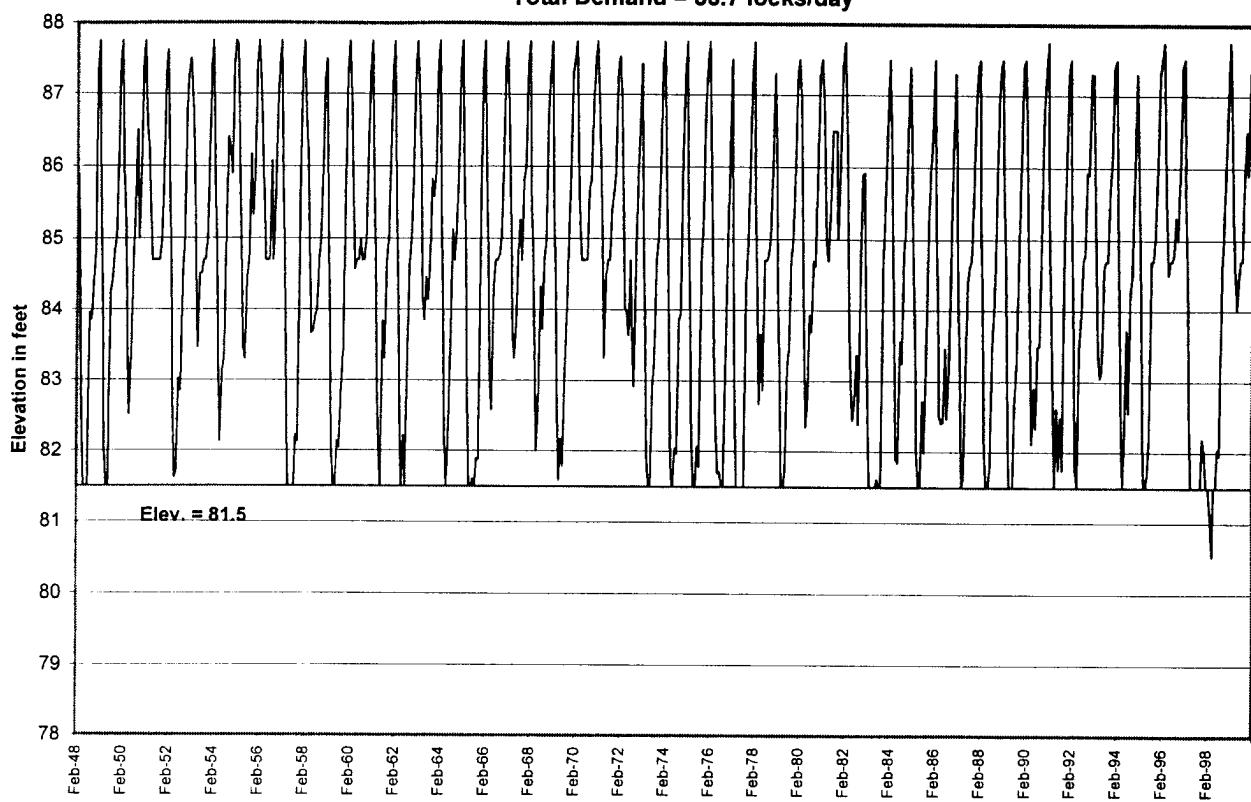


Figure 5
Option 5: Caño Sucio 100-90 + Indio 80-40
Total Demand = 56.7 locks/day

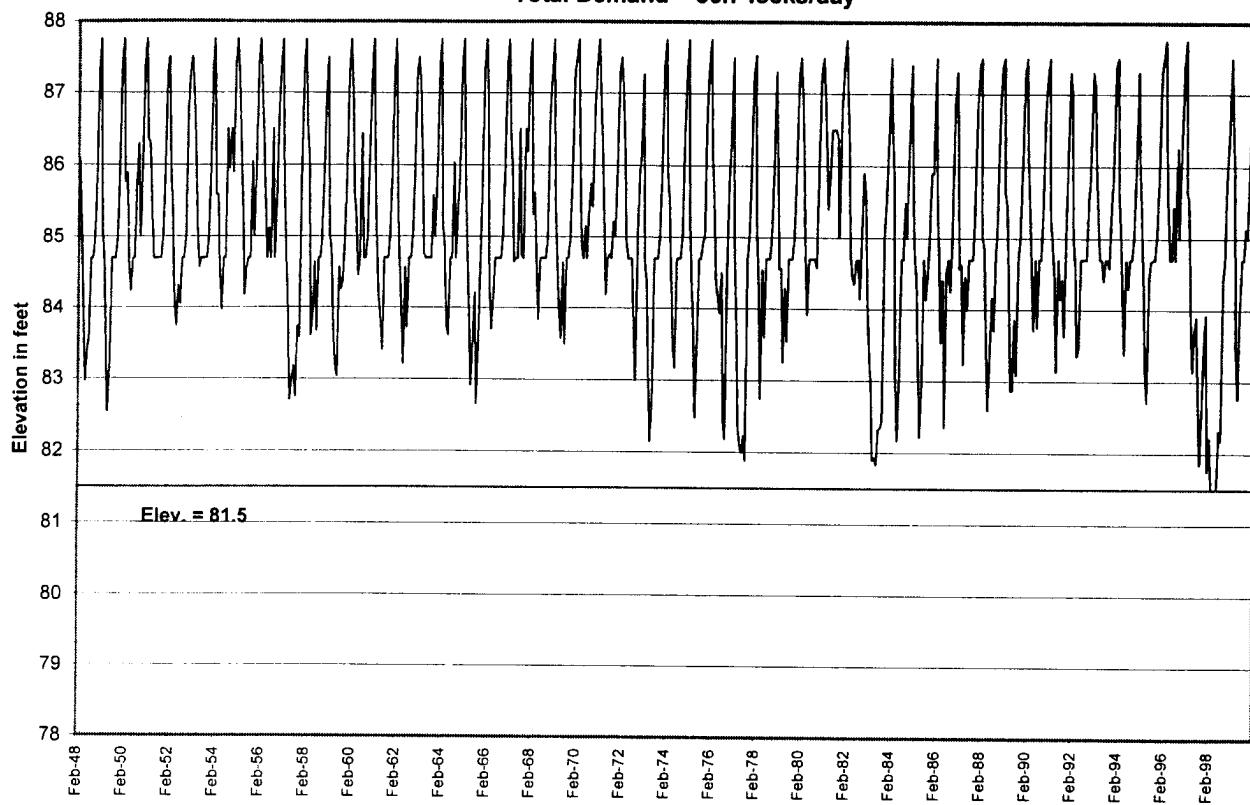


Figure 6
Option 6: Caño Sucio 100-90 + Indio 45-40
Total Demand = 56.7 locks/day

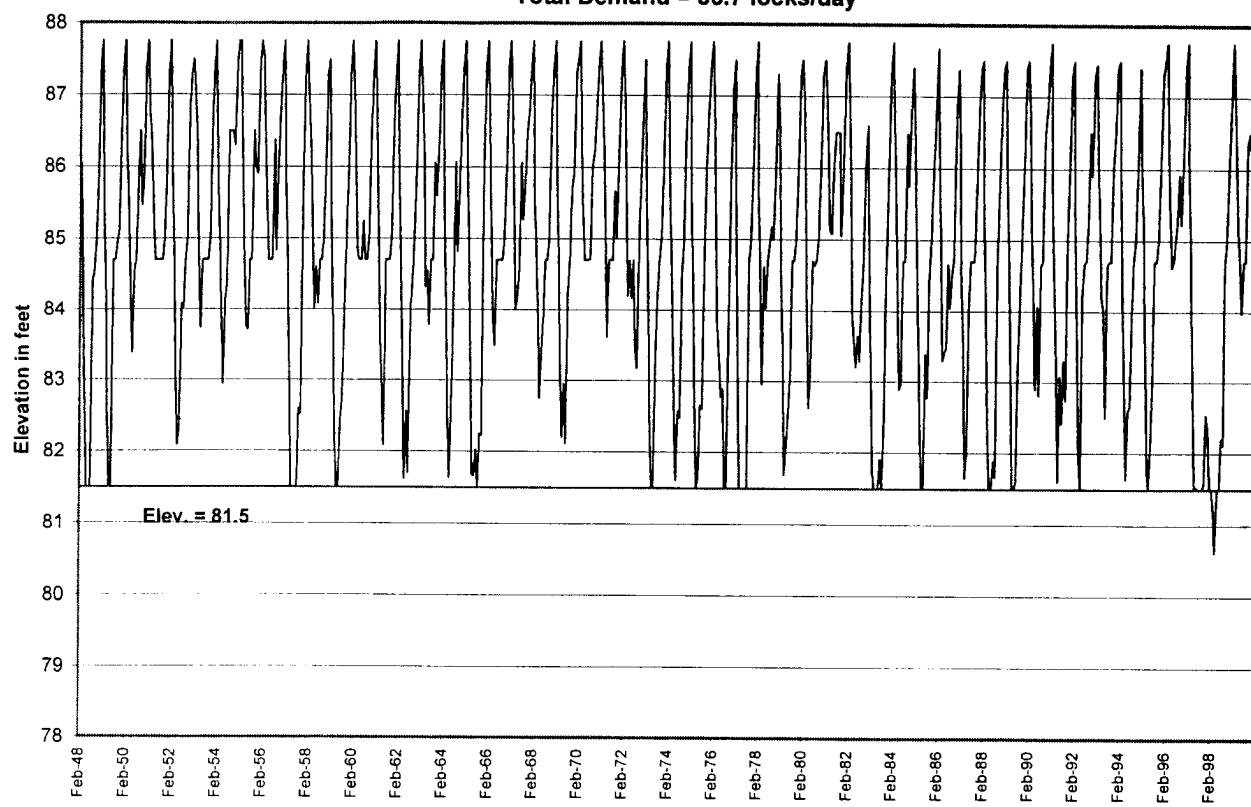


Figure 7
Option 7: Toabre 95-50 + Indio 80-40
Total Demand = 56.7 locks/day

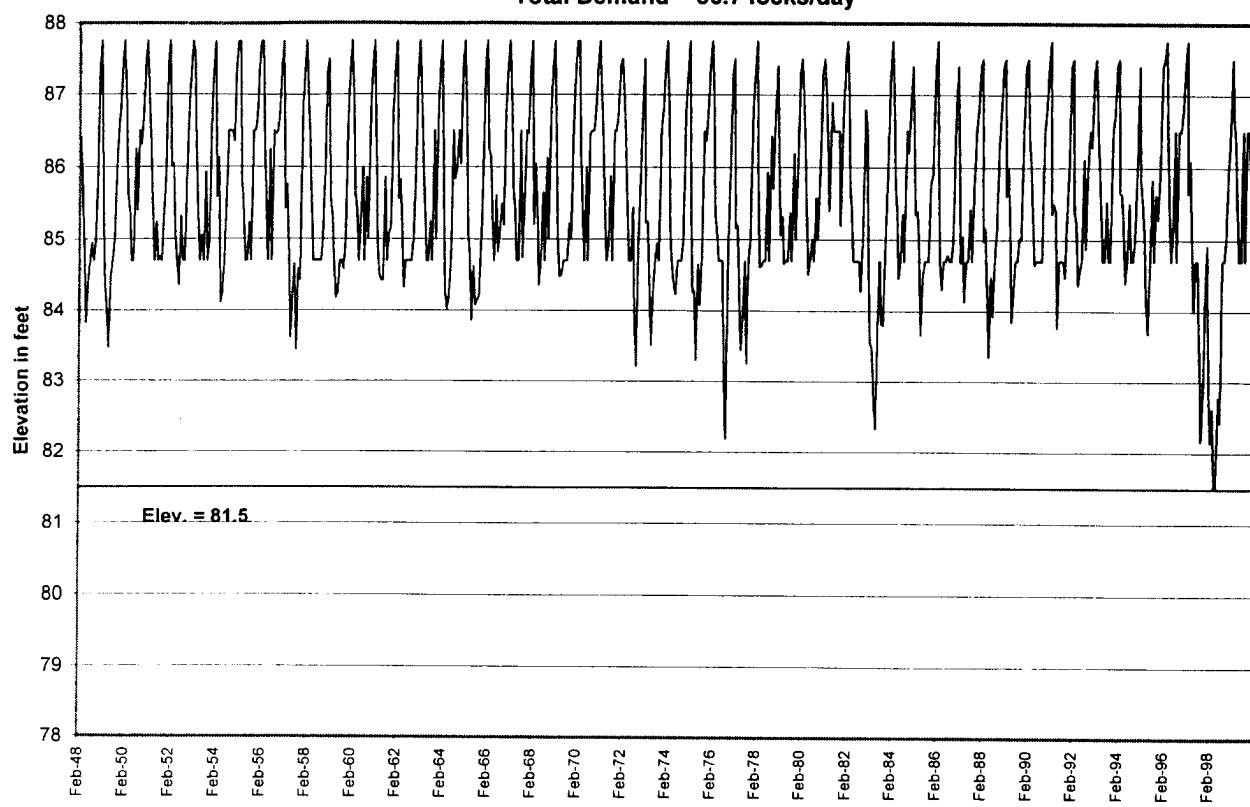


Figure 8
Option 8: Toabre 95-50 + Indio 45-40
Total Demand = 56.7 locks/day

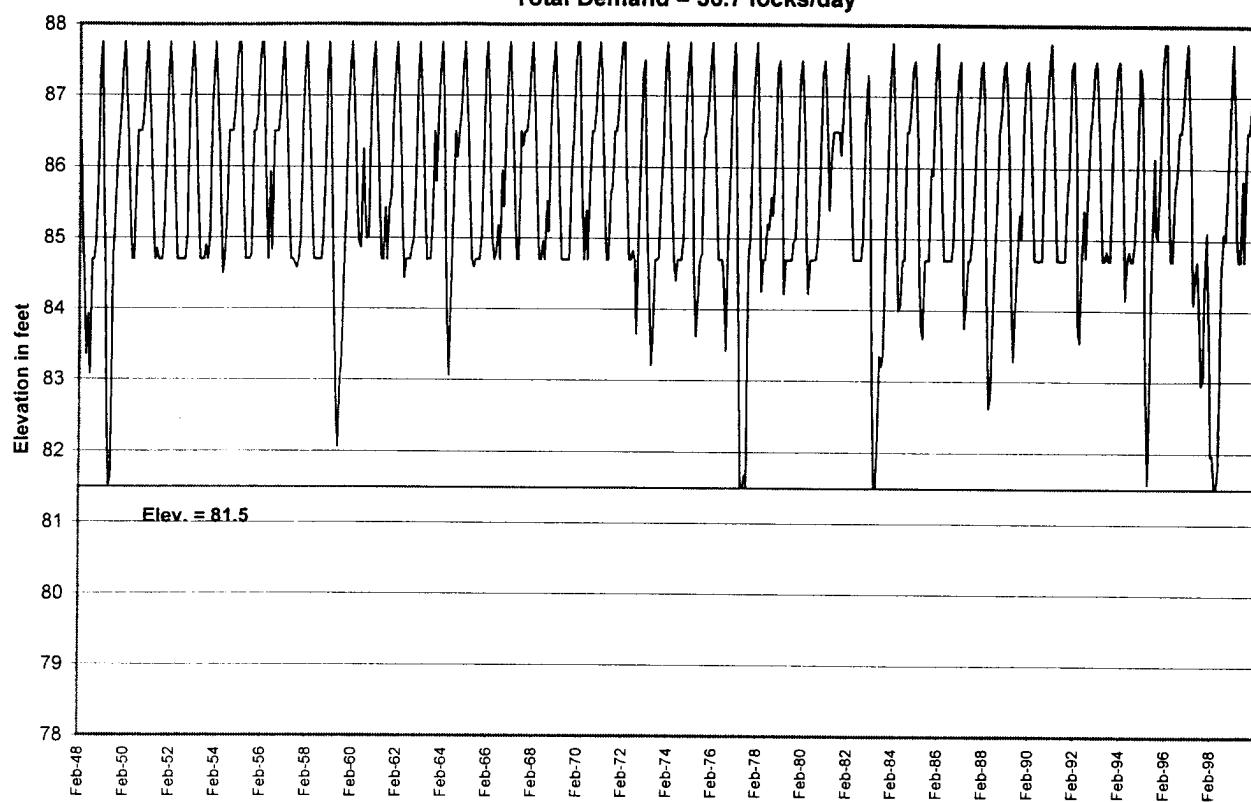


Figure 9
Option 9: Toabre 100-90 + Caño Sucio 100-90 + Indio 80-40
Total Demand = 56.7 locks/day

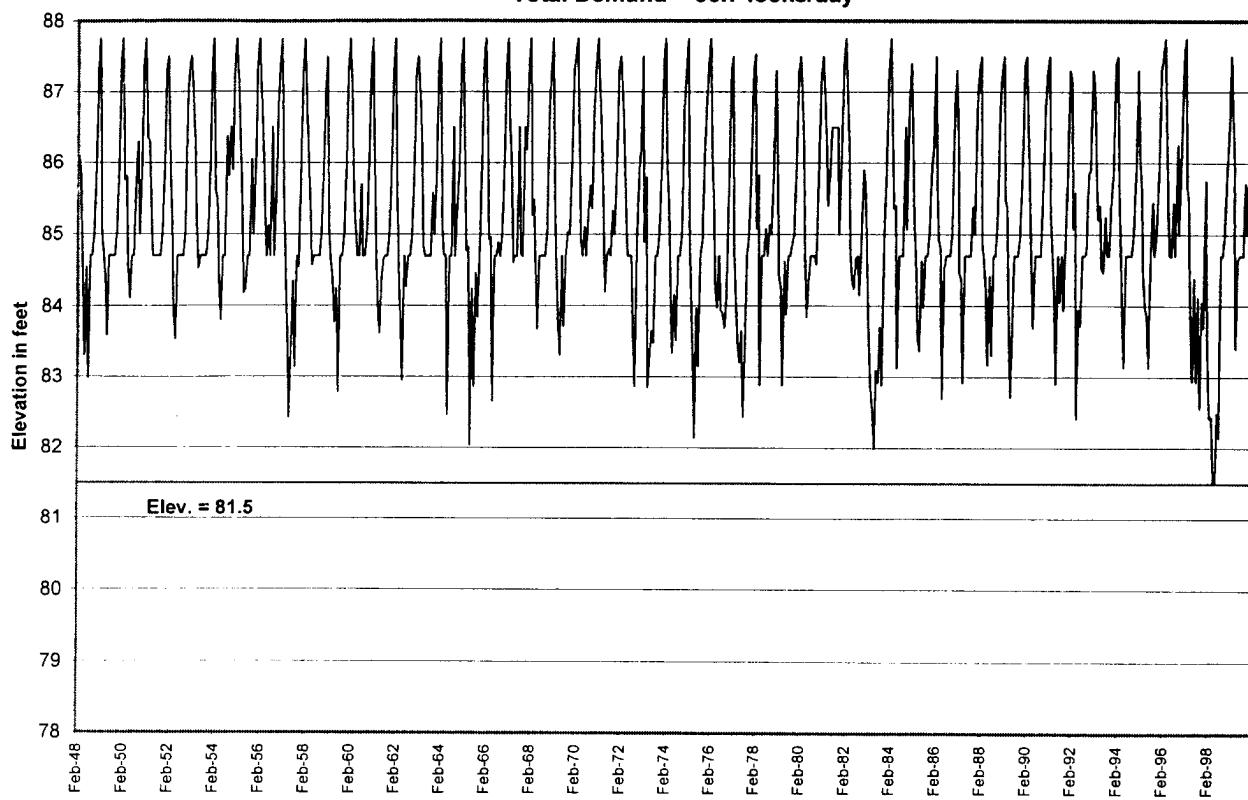


Figure 10
Option 10: Toabre 100-90 + Caño Sucio 100-90 + Indio 45-40
Total Demand = 56.7 locks/day

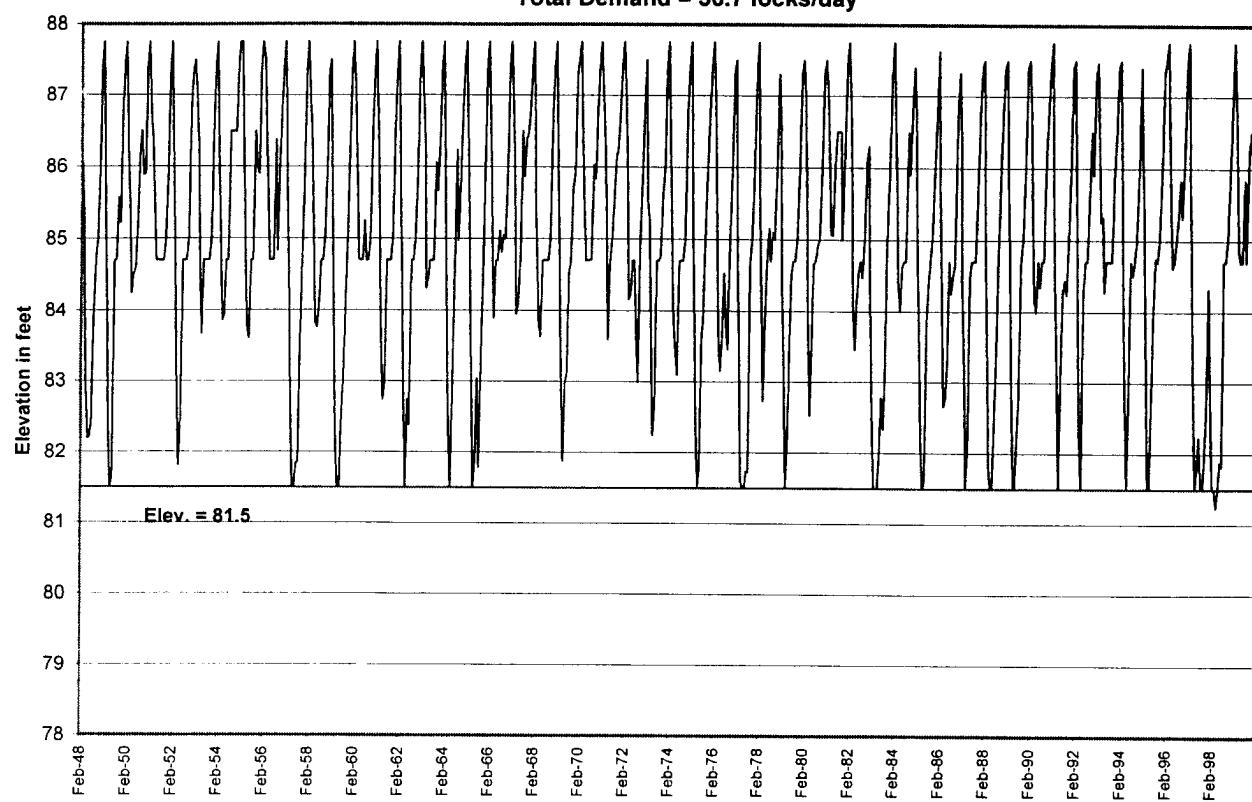


Figure 11
Option 11: Teria
Total Demand = 56.7 locks/day

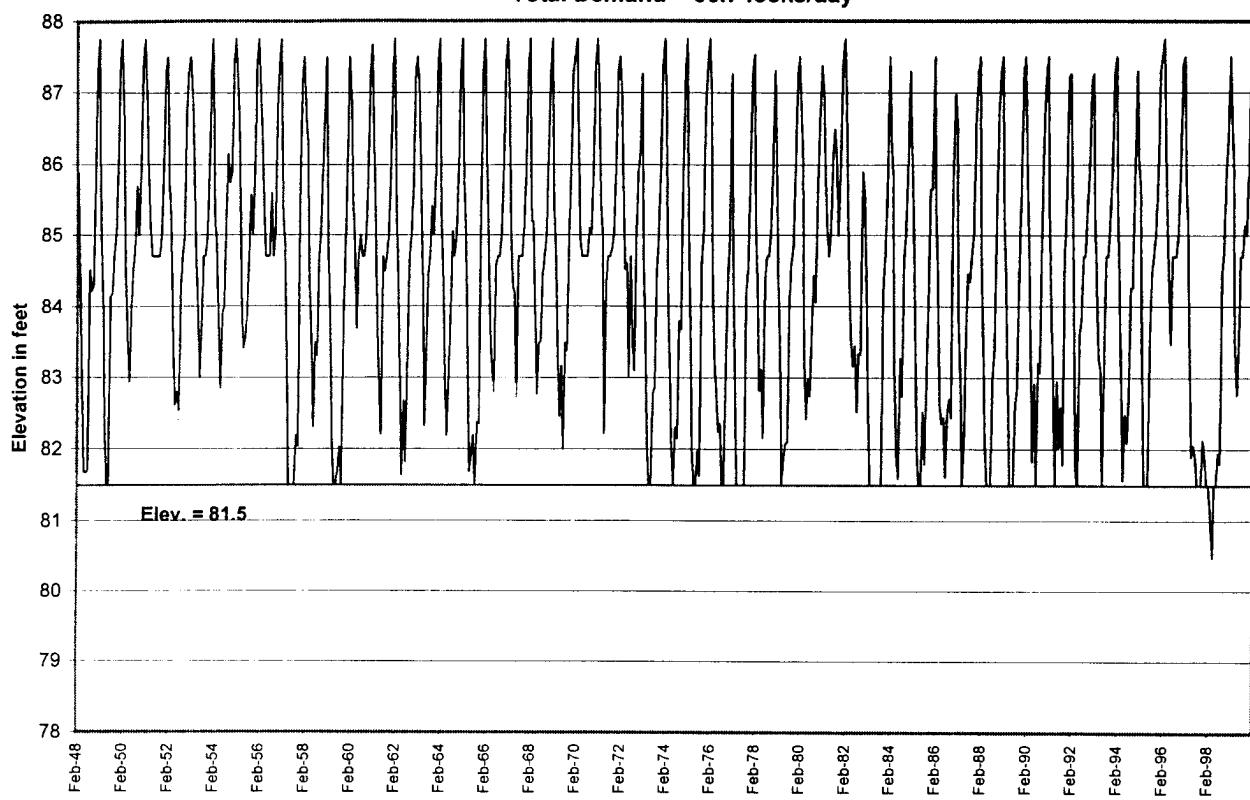
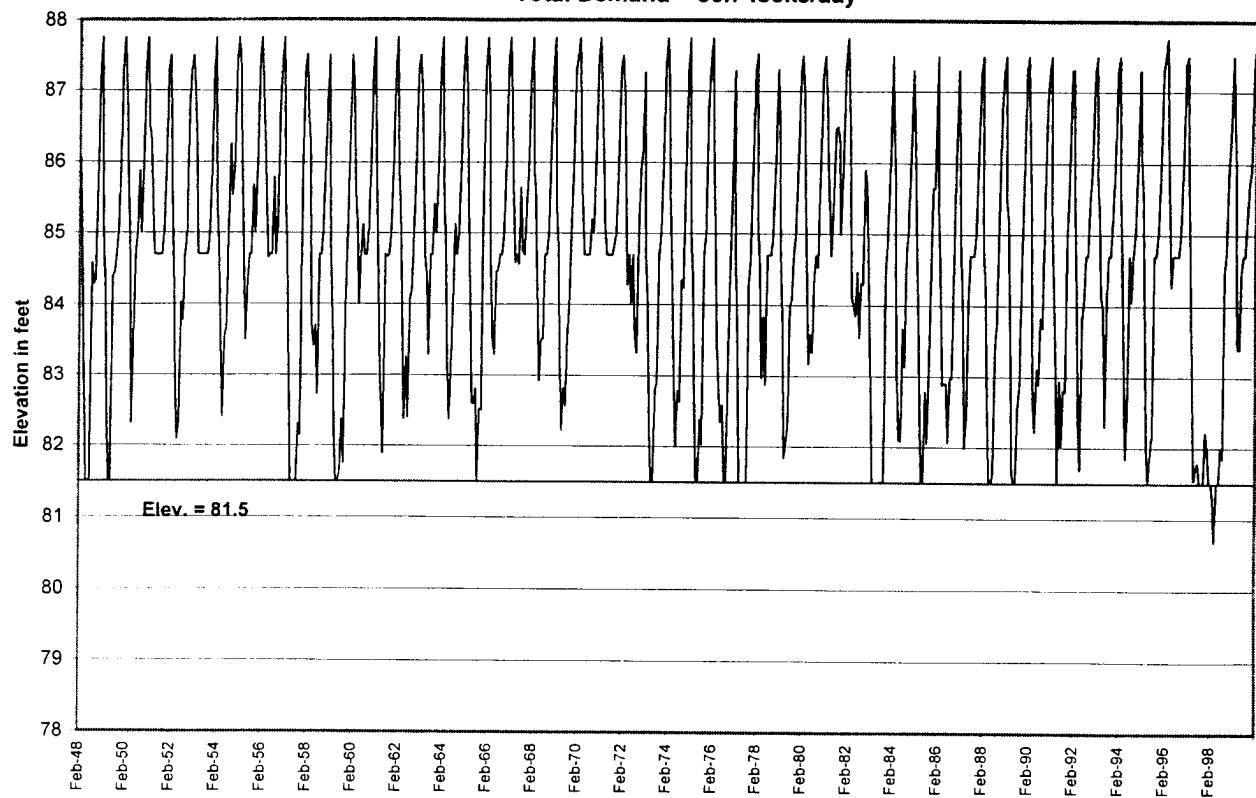


Figure 12
Option 11: Teria + Cabecera Indio
Total Demand = 56.7 locks/day



ANEXO 3

Tabla No.1

Tabla No.1
Insectos de Interés Especial en Tres Cuenca de la Región Occidental del Canal.

| FAMILIA | | Cs | Tbr | Ind | MA | VEE | SLE | SLE-FA | LEI | MAN | ONC | PL | TOR | CHA |
|--------------------|-------------------------------------|----|-----|-----|----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|----|-----|-----|
| Culicidae | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Coquillettidia venezuelensis</i> | | x | x | | | | | | | | | | |
| | <i>Culex coronator</i> | | x | x | | | | | | | | | | |
| | <i>Culex interrogator</i> | | x | | | | | | | | | | | |
| | <i>Culex nigripalpus</i> | | x | | | | | x | | | | | | |
| | <i>Culex quinquefasciatus</i> | | x | | | | | | | | | | | |
| | <i>Culex vomerifer</i> | x | x | x | | | | | | | | | | |
| | <i>Culex(Melanoconium) sp</i> | x | x | x | | | | | | | | | | |
| | <i>Deinocerites pseudes</i> | | x | | | | | | | | | | | |
| | <i>Haemagogus argyromeris</i> | | x | | | | | | | | | | | |
| | <i>Haemagogus iridicoler</i> | | x | x | | | | | | | | | | |
| | <i>Limatus assuleptus</i> | x | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Mansonia dyari</i> | x | x | | | x | | | | | | | | |
| | <i>Mansonia titillans</i> | | x | | | | | | | | | | | |
| | <i>Orthopodomyia kumi</i> | | x | | | | | | | | | | | |
| | <i>Psorophora albipes</i> | | x | | | | | | | | | | | |
| | <i>Psorophora cilipes</i> | | x | | | | | | | | | | | |
| | <i>Psorophora cingulata</i> | | x | | | | | | | | | | | |
| | <i>Psorophora ferox</i> | x | x | | | | | | | | | | | |
| | <i>Psorophora lineata</i> | | x | | | | | | | | | | | |
| | <i>Sabettas chloropterus</i> | | | x | | | | | x | | | | | |
| | <i>Sabettas undosus</i> | | x | x | | | | | | | | | | |
| | <i>Trichoprosopon cerquera</i> | x | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Trichoprosopon digitatum</i> | x | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Trichoprosopon longipes</i> | x | x | | | | | | | | | | | |
| | <i>Uranotaenia lowi</i> | x | x | | | | | | | | | | | |
| | <i>Wyeomyia arthrostigma</i> | x | x | | | | | | | | | | | |
| PSYCHODIDAE | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Lutzomyia adydivera</i> | x | x | x | | | | | | | | | | |
| | <i>Lutzomyia barretoi</i> | | x | | | | | | | | | | | |
| | <i>Lutzomyia camposi</i> | x | x | x | | | | | | | | | | |
| | <i>Lutzomyia carpenteri</i> | x | x | x | | | | | | | | | | |
| | <i>Lutzomyia galindoi</i> | | x | | | | | | | | | | | |
| | <i>Lutzomyia gomezi</i> | x | x | x | | | | | | x | | | | |
| | <i>Lutzomyia harmanni</i> | x | | x | | | | | | | x | | | |
| | <i>Lutzomyia nordestina</i> | x | x | | | | | | | | | | | |
| | <i>Lutzomyia olmeca</i> | | x | | | | | | | x | | | | |
| | <i>Lutzomyia panamensis</i> | x | x | x | | | | | | x | | | | |
| | <i>Lutzomyia pessoana</i> | | x | | | | | | | | | | | |
| | <i>Lutzomyia runiooides</i> | x | x | | | | | | | | | | | |
| | <i>Lutzomyia sanguinaria</i> | x | x | x | | | | | | x | | | | |
| | <i>Lutzomyia serrana</i> | x | x | | | | | | | | | | | |
| | <i>Lutzomyia shannoni</i> | | | x | | | | | | | | | | |
| | <i>Lutzomyia trapidoi</i> | x | x | x | | | | | | x | | | | |
| | <i>Lutzomyia trinidadensis</i> | x | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Lutzomyia triramula</i> | x | x | x | | | | | | | | | | |
| | <i>Lutzomyia vesicifera</i> | x | x | | | | | | | | | | | |
| | <i>Lutzomyia vespertilionis</i> | | | x | | | | | | | | | | |
| | <i>Lutzomyia ylephiletor</i> | | x | x | | | | | | x | | | | |

Tabla No.1
Insectos de Interés Especial en Tres Cuencas de la Región Occidental del Canal.

| FAMILIA | | Cs | Tbr | Ind | MA | VEE | SLE | SLE-FA | LEI | MAN | ONC | PL | TOR | CHA |
|------------------------|---------------------------------------|----|-----|-----|----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|----|-----|-----|
| CERATOPOGÓNIDOS | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Culicoides furens</i> | X | X | X | | | | | | X | | | | |
| | <i>Culicoides insignis</i> | | X | X | | | | | | | | | | |
| SIMULIIDAE | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Simulium sanguineum</i> | X | X | X | X | | | | | X | | | | |
| | <i>Simulium callidum</i> | | X | | | | | | | | X | | | |
| | <i>Simulium metallicum</i> | | X | X | | | | | | | X | | | |
| | <i>Simulium mexicanum</i> | | X | X | | | | | | | | | | |
| | <i>Simulium ochraceum</i> | | X | X | | | | | | | | | | |
| | <i>Simulium quadrivittatum</i> | | X | X | | | | | | | X | | | |
| TRIATOMINAE | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Panstrongylus geniculatus</i> | X | | X | | | | | | | X | | X | |
| | <i>Panstrongylus humeralis</i> | | | X | | | | | | | | | X | |
| | <i>Panstrongylus rufotuberculatus</i> | | X | X | | | | | | | | | X | |
| | <i>Rhodnius pallescens</i> | X | X | X | | | | | | | | | X | |
| Oestridae | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Dermatobia hominis</i> | X | X | X | | | | | | | | | X | |

MA: Malaria

VEE: Encefalitis equina venezolana

SLE: Encefalitis de San Luis

SLE/FA: Encefalitis

LEI: Leishmaniasis

MAN: Mansolenosis

ONC: Oncocercosis

PL: Plaga

TOR: Plaga

CHA: Enfermedad de Chagas

Cs: Caño Sucio

Tbr: Tobre

Ind: Indio

Fuente: Louis Berger, 2003.

Tabla No.2
Lista de Peces distribuídos por Sistemas Hidricos
en tres Cuencas de la Región Occidental de la Cuenca del Canal.

| Familia/Género | Especie | SHBCL | SHBCR | SHA | SHE | CS | Ind | Tbr |
|----------------------|------------------------------------|-------|-------|-----|-----|----|-----|-----|
| Aplocheilidae | | | | | | | | |
| | <i>Rivulus</i> sp. | x | | x | | x | x | |
| Atherinidae | | | | | | | | |
| | <i>Atherinella</i> chagresi | | | | x | x | x | |
| Carangidae | | | | | | | | |
| | <i>Caranx</i> latus | | x | | x | x | | |
| Characidae | | | | | | | | |
| | <i>Astyanax</i> aeneus | x | | x | x | x | x | |
| | <i>Brycon</i> chagrensis | x | | x | x | x | x | x |
| | <i>Brycon</i> obscurus | x | x | x | | x | | x |
| | <i>Bryconamericus</i> emperador | x | x | x | x | x | x | x |
| | <i>Compsura</i> mitoptera | x | x | | x | x | x | x |
| | <i>Gephyrocharax</i> intermedius | x | | | | | x | |
| | <i>Hypessobrycon</i> panamensis | x | x | x | | x | x | x |
| | <i>Roeboides</i> guatemalensis | x | | | x | x | x | |
| | <i>Roeboides</i> sp. nov. | | x | x | | x | | x |
| Cichlidae | | | | | | | | |
| | <i>Aequidens</i> coeruleopunctatus | x | x | x | x | x | x | x |
| | <i>Vieja</i> maculicauda | | x | | x | x | x | |
| Engraulidae | | | | | | | | |
| | <i>Anchoviella</i> elongata | | | | x | x | | |
| Eleotridae | | | | | | | | |
| | <i>Eleotris</i> amblyopsis | | x | | x | x | x | |
| | <i>Eleotris</i> pisonis | x | x | | x | x | x | x |
| | <i>Gobiomorus</i> dormitor | x | x | | x | x | x | |
| Erythrinidae | | | | | | | | |
| | <i>Hoplias</i> microlepis | x | | | | | | x |
| Gobiidae | | | | | | | | |
| | <i>Awaous</i> banana | x | x | | | x | x | x |
| | <i>Gobionellus</i> sp. | | x | | x | x | x | |
| | <i>Sicydium</i> altum | x | x | x | x | x | x | x |
| Haemulidae | | | | | | | | |
| | <i>Pomadasys</i> crocro | x | x | | | x | x | x |
| Lebiasinidae | | | | | | | | |
| | <i>Piabucina</i> panamensis | x | | x | | x | x | |
| Loricariidae | | | | | | | | |
| | <i>Ancistrus</i> chagresi | | x | | | x | | |
| | <i>Leptoancistrus</i> canensis | | | x | | | x | |
| | <i>Rineloricaria</i> uracantha | x | | | | | x | |
| Mugilidae | | | | | | | | |
| | <i>Agonostomus</i> monticola | x | x | x | x | x | x | x |
| | <i>Joturus</i> pichardi | x | | | | x | | |
| Pimelodidae | | | | | | | | |
| | <i>Rhamdia</i> laticauda | | | x | | | x | |
| | <i>Rhamdia</i> quelen | | | x | | x | x | |
| Poeciliidae | | | | | | | | |
| | <i>Brachyrhaphis</i> cascajalensis | x | x | | x | x | x | x |
| | <i>Brachyrhaphis</i> episcopi | x | | | | | x | |
| | <i>Brachyrhaphis</i> roswithae | x | x | x | x | x | x | x |

Tabla No.2
Lista de Peces distribuïdas por Sistemas Hidricos
en tres Cuencas de la Región Occidental de la Cuenca del Canal.

| Familia/Género | Especie | SHBCL | SHBCR | SHA | SHE | CS | Ind | Tbr |
|-------------------------|-------------------------------------|-------|-------|-----|-----|----|-----|-----|
| | <i>Poecilia gillii</i> | x | x | x | x | x | x | |
| Rhamphichthyidae | | | | | | | | |
| | <i>Brachyhypopomus occidentalis</i> | x | x | x | | x | x | |
| Syngnathidae | | | | | | | | |
| | <i>Pseudophallus mindii</i> | | | | x | x | x | |
| | <i>Synbranchus marmoratus</i> | | x | x | | x | | |
| | <i>Microphis brachyurus</i> | | x | | x | x | x | |
| Trichomycteridae | | | | | | | | |
| | <i>Trichomycterus striatus</i> | x | x | x | | x | x | x |

SHBCL:Sistema Hídrico de Bajura de Corriente lenta.

CS:Cafío Sucio

SHBCR: Sistema Hídrico de Bajura de Corriente rápida.

TBR: Toabré

SHA: Sistema Hídrico de Altura.

IND: Indio

SHE: Sistema Hídrico Estuarino.

Fuente: Louis Berger, 2003.

Tabla No. 3
Anfibios y Reptiles según Categorías de Hábitat, Actividad y modo de Detección en tres Subcuencas de la ROCC.

| Orden /Clase | Familia | Especie | Categoría | Micro | Período de | Sitio de | Modo de | Caño | Toabré | Indio |
|-----------------------|---------------|---|------------|----------|------------|-----------|-----------|-------|--------|-------|
| | | | de Hábitat | Hábitat | Actividad | Reprod. | Detección | Sucio | | |
| CLASE AMPHIBIA | | | | | | | | | | |
| ORDEN ANURA | BUFONIDAE | <i>Atelopus sp.</i> | B | Ts | D | Qu | V | | x | |
| | | <i>Bufo coniferus</i> | B | Ts,Mq | N | Qu | V,A | x | x | x |
| | | <i>Bufo haematiticus</i> | B | Ts,Mq | D,N | Qu | V,A | x | x | x |
| | | <i>Bufo marinus</i> | AB | Ts,Ch,Mq | N | Qu | V,A | x | x | x |
| | | <i>Bufo typhonius</i> | B | Ts,Mq,Ch | D | Qu | V,A | x | x | x |
| | CENTROLENIDAE | <i>Centrolene prosoblepon</i> | B | Aa,Mq | N | Qu | V,A | x | x | x |
| | | <i>Cochranella albomaculata</i> | B | Aa, Mq | N | Qu | V,A | | x | x |
| | | <i>Cochranella granulosa</i> | B | Aa,Mq | N | Qu | V,A | x | x | x |
| | | <i>Cochranella spinosa</i> | B | Aa,Mq | N | Qu | V,A | x | x | x |
| | | <i>Hyalinobatrachium Chirripoi</i> | B | Aa, Mq | N | Qu | V,A | | x | |
| ORDEN ANURA | DENDROBATIDAE | <i>Hyalinobatrachium colymbiphyllum</i> | B | Aa,Mq | N | Qu | V,A | x | x | |
| | | <i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i> | B | Aa,Mq | N | Qu | V,A | x | x | x |
| | | <i>Hyalinobatrachium pulveratum</i> | B | Aa,Mq | N | Qu | V,A | | x | x |
| | | <i>Hyalinobatrachium vireovittatum</i> | B | Aa,Mq | N | Qu | V,A | x | x | x |
| | | <i>Colostethus flotator</i> | B | Ts | D | Qu* | V,A | x | x | x |
| | | <i>Colostethus inguinalis</i> | B | Ts,Mq | D | Qu* | V,A | x | x | x |
| | | <i>Colostethus nubicola</i> | B | Ts | D | Qu* | V,A | x | x | x |
| | | <i>Colostethus pratti</i> | B | Ts | D | Qu* | V,A | x | x | x |
| | HYLIDAE | <i>Colostethus talamancae</i> | B | Ts | D | Qu* | V,A | x | x | x |
| | | <i>Dendrobates auratus</i> | B | Ts | D | Aca*,Ac* | V | x | x | |
| | | <i>Dendrobates minutus</i> | B | Ts | D | Aca*,Ac*? | V,E | x | x | x |
| | | <i>Phyllobates lugubris</i> | B | Ts,Mq | D | Ac* | V,A | x | x | x |
| | | <i>Agalychnis callidryas</i> | AB | Aa,Ah,Ch | N | Po | V,A,I | x | x | x |
| | | <i>Gastrotheca cornuta</i> | B | Aa, Mq | N | Ma | V,A | | | x |
| | | <i>Hyla crepitans</i> | A | Ah,Ts,Ch | N | Po | V,A | x | | x |
| | | <i>Hyla ebraccata</i> | AB | Ah,Ch | N | Po | V,A | x | x | x |
| | | <i>Hyla microcephala</i> | A | Ah,Ch | N | Po | V,A | x | | x |
| | | <i>Hyla palmeri</i> | B | Aa, Mq | N | Qu | V,A | | | x |
| | | <i>Hyla phlebodes</i> | AB | Ah,Ch | N | Po | V,A | x | x | x |

ORDEN ANURA

| Familia | Especie | Categoría de Hábitat | Micro Hábitat | Período de Actividad | Sitio de Reprod. | Modo de Detección | Caño Sucio | Toabré | Indio |
|-----------------|--|----------------------|---------------|----------------------|------------------|-------------------|------------|--------|-------|
| HYLIDAE | <i>Hyla rufitela</i> | B | Aa,Mq | N | Po,Qu | V,A | x | x | x |
| | <i>Phrynohyas venulosa</i> | AB | Aa,Ch,Mq | N | PO | F,A | | | x |
| | <i>Scinax boulengeri</i> | A | Ah,Aa,Ch | N | Po | V,A | x | x | x |
| | <i>Scinax rostrata</i> | A | Ah,Aa,Ch | N | Po | V,A | | | x |
| | <i>Scinax rubra</i> | A | Ah, Ch | N | Po | V,A,E | | | x |
| | <i>Smilisca phaeota</i> | AB | Ah,Ch | N | Po | V,A | x | x | x |
| | <i>Smilisca sila</i> | B | Ah,Mq | N | Qu | V,A,E | x | x | x |
| LEPTODACTYLIDAE | <i>Eleutherodactylus bransfordii</i> | B | Ts | D | Te | V | x | x | x |
| | <i>Eleutherodactylus bufoniformis</i> | B | Ts,Mq | N | Te | V | x | x | x |
| | <i>Eleutherodactylus caryophyllaceus</i> | B | Aa,Ts? | N | Ar | V | x | | x |
| | <i>Eleutherodactylus cerasinus</i> | B | Ts,Aa | N | Te | V | x | x | x |
| | <i>Eleutherodactylus crassidigitus</i> | B | Ts | N | Te | V | x | x | x |
| | <i>Eleutherodactylus cruentus</i> | B | Ts,Aa | N | Te,Ar | V | x | x | x |
| | <i>Eleutherodactylus diastema</i> | AB | Aa | N | Ar | V,A | x | x | x |
| | <i>Eleutherodactylus fitzingeri</i> | B | Ts,Aa | N | Te | V,A | x | x | x |
| | <i>Eleutherodactylus gaigei</i> | B | Ts,Mq | N | Te | V | x | x | x |
| | <i>Eleutherodactylus gollmeri</i> | B | Ts | D? | Te | V | x | x | x |
| | <i>Eleutherodactylus grupo diastema</i> | AB | Aa | N | Ar? | V,A | x | x | x |
| | <i>Eleutherodactylus megacephalus</i> | B | Ts,Mq | D,N | Te | V | x | x | x |
| | <i>Eleutherodactylus museosus</i> | B | Aa | N | Ar? | V | | | x |
| | <i>Eleutherodactylus pardalis</i> | B | Aa | N | Ar? | V | x | | x |
| | <i>Eleutherodactylus punctariolus</i> | B | Ts,Mq | N | Te | V | x | | x |
| | <i>Eleutherodactylus ridens</i> | B | Ts,Aa | N | Te?,Ar? | V,A | x | x | x |
| | <i>Eleutherodactylus taeniatus</i> | B | Aa,Ts | N | Ar?,Te? | V,A | x | x | x |
| | <i>Eleutherodactylus talamancae</i> | B | Ts,Aa | N | Te | V | x | x | x |
| | <i>Eleutherodactylus vocator (TA)</i> | B | Ts,Aa | N | Te?,Ar? | V,A | x | x | x |
| | <i>Eleutherodactylus vocator (TB)</i> | B | Ts | D | Te? | V,A | x | x | x |
| | <i>Leptodactylus insularum</i> | A | Ts,Ch | N | Po | V,A | x | x | x |
| | <i>Leptodactylus labialis</i> | A | Ts,Ch | N,D | Po | V,A | x | x | x |
| | <i>Leptodactylus melanotonus</i> | AB | Ts,Ch,Mq | N,D | Po,Qu | V,A | x | x | x |
| | <i>Leptodactylus pentadactylus</i> | AB | Ts,Ch,Mq | N | Po,Qu | V,A | x | x | x |
| | <i>Leptodactylus poecilochilus</i> | AB | Ts,Ch | N | Po | V,A | x | x | x |
| | <i>Physalaemus pustulosus</i> | AB | Ts,Ch,Mq | N,D | Po,Qu | V,A | x | x | x |

| | Familia | Especie | Categoría de Hábitat | Micro Hábitat | Período de Actividad | Sitio de Reprod. | Modo de Detección | Caño Sucio | Toabré | Indio |
|--------------------|------------------|-------------------------------------|----------------------|---------------|----------------------|------------------|-------------------|------------|--------|-------|
| ORDEN ANURA | MICROHYLIDAE | <i>Chiamocleis panamensis</i> | | Ts,Ch,Mq | N | Po,Qu | V,A | x | x | x |
| | RANIDAE | <i>Rana vaillanti</i> | | AB | | | | | | x |
| ORDEN CAUDATA | PLETHODONTIDAE | <i>Rana warszewitschii</i> | B | Ts,Mq | D | Qu | V,E | | x | x |
| | | <i>Bolitoglossa biseriata</i> | B | Aa | N | Te | V,E | x | x | x |
| | | <i>Bolitoglossa schizodactyla</i> | B | Aa | N | Te | V | x | | x |
| | | <i>Oedipina collaris</i> | B | Ts,Mq,Tm? | N | Te | V | x | x | x |
| ORDEN CROCODYLIA | ALLIGATORIDAE | <i>Caiman crocodilus</i> | AB | Sa | N,D | Nm | V,I | x | x | x |
| | ANGUIDAE | <i>Diploglossus monotropis</i> | B | Ts | D | Te | V | x | | |
| | CORYTOPHANIDAE | <i>Basiliscus basiliscus</i> | B | Ts,Aa,Mq | D | Te | V | x | x | x |
| | | <i>Corytophanes cristatus</i> | B | Aa | D | Te | V | | x | x |
| | GEKKONIDAE | <i>Gonatodes albogularis</i> | ABR | Aa,Ts,Zh | D | Ed,Ar | V | | | x |
| | | <i>Hemidactylus frenatus</i> | R | Zh | N | Ed | V,A | | | x |
| | | <i>Lepidoblepharis xanthostigma</i> | B | Ts | D | Te | V | x | | x |
| | | <i>Sphaerodactylus lineolatus</i> | | | | | | | x | x |
| | GYMNOPHTHALMIDAE | <i>Leposoma southi</i> | B | Ts | D | Te | V | x | x | x |
| | HOPLOCERCIDAE | <i>Enyalioides heterolepis</i> | B | Ts | D | Te | V | | x | |
| ORDEN SQUAMATA | IGUANIDAE | <i>Iguana iguana</i> | AB | Aa,Ts | D | Te | V,I | x | x | x |
| | POLYCHROTIDAE | <i>Anolis auratus</i> | A | Ah | D | Te | V,I | | x | x |
| | | <i>Anolis capito</i> | B | Ts | D | Te | V,T | x | x | x |
| | | <i>Anolis frenatus</i> | B | Aa | D | Ar? | V,I | x | x | x |
| | | <i>Anolis humilis</i> | B | Ts | D | Te | V,E | x | x | x |
| | | <i>Anolis limifrons</i> | AB | Ts,Aa | D | Te | V,T | x | x | x |
| | | <i>Anolis lionotus</i> | B | Ts,Mq | D | Te | V,E | x | x | x |
| | | <i>Anolis sp. (no descrita)</i> | B | Ts,Aa | D | Te? | V | x | | |
| | | <i>Anolis vittigerus</i> | AB | Aa | D | Ar | V,E | | x | x |
| | SCINCIDAE | <i>Mabuya unimarginata</i> | AR | Ts | D | Vi | V | x | | x |
| SUBORDEN SERPENTES | TEIIDAE | <i>Ameiva ameiva</i> | A | Ts | D | Te | V | x | x | x |
| | | <i>Ameiva festiva</i> | B | Ts | D | Te | V,T | x | x | x |
| | | <i>Ameiva leptophrys</i> | B | Ts | D | Te | V,T | x | x | x |
| | BOIDAE | <i>Corallus annulatus</i> | B | Aa | N | Vi | V | x | | |

| | Familia | Especie | Categoría de Hábitat | Micro Hábitat | Período de Actividad | Sitio de Reprod. | Modo de Detección | Caño Sucio | Toabré | Indio |
|--------------------|-------------|-----------------------------------|----------------------|---------------|----------------------|------------------|-------------------|------------|--------|-------|
| SUBORDEN SERPENTES | COLUBRIDAE | <i>Chironius carinatus</i> | B | Ts,Aa | D | Te?,Ar? | V | x | x | |
| | | <i>Chironius exoletus</i> | B | Ts,Aa | D | Te?,Ar? | V | x | | |
| | | <i>Chironius grandisquamis</i> | B | Ts,Aa | D | Te?,Ar? | V | x | | |
| | | <i>Dendrophidion percarinatum</i> | B | Ts | D | Te | V | x | x | |
| | | <i>Dipsas articulata</i> | B | Ts,Aa | N | Ar? | V | x | | |
| | | <i>Dryadophis melanotomus</i> | AB | Ts,Ah | D | Te | V | x | | x |
| | | <i>Enuliophis sclateri</i> | B | Ts,Tm? | N | Te | V | x | | |
| | | <i>Erythrolamprus bizona</i> | AB | Ts | D | Te | V | | x | |
| | | <i>Imantodes cenchoa</i> | B | Aa | N | Ar? | V,I | x | x | x |
| | | <i>Leptodeira annulata</i> | AB | Ts | N | Te | V | | | x |
| | | <i>Leptodeira septentrionalis</i> | B | Ts,Aa | N | Te? | V | x | | |
| | | <i>Leptophis ahaetula</i> | B | Aa,Ts | D | Ar | V,F | | | x |
| | | <i>Liophis epinephelus</i> | B | Ts | D | Te | V,E | x | x | |
| | | <i>Pseudes poecilonotus</i> | AB | Ts,Aa? | D | Te? | V,F | | | x |
| | | <i>Rhadinaea decorata</i> | B | Ts | D | Te | V | x | | |
| | | <i>Sibon nebulatus</i> | B | Aa | N | Ar? | V | x | x | x |
| | | <i>Spilotes pullatus</i> | B | Ts,Aa | D | Te,Ar? | V,I | | | x |
| | | <i>Urotheca euryzona</i> | B | Ts | N | Te | V | | | x |
| | | <i>Urotheca fulviceps</i> | B | Ts | N,D | Te | V | | | x |
| | | <i>Xenodon rabdocephalus</i> | AB | Ts | D | Te | V | | | x |
| | ELAPIDAE | <i>Micruurus mipartitus</i> | AB | Ts,Tm | N,D | Te | E | | | x |
| | | <i>Micruurus stewarti</i> | AB | Ts,Tm | N | Te | V | x | x | x |
| ORDEN TESTUDINES | VIPERIDAE | <i>Bothriechis schlegelii</i> | B | Aa | N | Vi | V | x | | |
| | | <i>Bothrops asper</i> | AB | Ts | N,D | Vi | V,E,I | x | x | x |
| | | <i>Lachesis stenophrys</i> | B | Ts | N | Te | I,E | x | | |
| | | <i>Porthidium nasutum</i> | B | Ts | N | Vi | V | x | | |
| | CHELYDRIDAE | <i>Chelydra acutirostris</i> | S | Sa | D | Nm | T | x | | |
| | | <i>Kinosternon leucostomum</i> | SAB | Sa | N | Nm | V,T | x | x | x |

A:área Abierta Bosque

Aa: Arboreo

Tm:Terrestre suelo/hojarasca

Qu;quebrada

B: Bosque

Ah: vegetación baja

Zh:Zonas habitadas

Po:pozas

F:foto

R: Residencia humana

Ch: Charcas

D:Diurno; N: nocturno

Te:terrestre

T:trampa

S: Acuático o Semiacuat.

Sa: Acuático a semiac.

Ar:arborea;Ed:Edificaciones

Vi:viviparos

V:visual

Ac:Acumulacion de agua

Aca:Acumulacon/arboles

Ma:Huevos y larvas en bolso

A:acustica

Tm:Terrestre minador

I:informante; Nm:nido cerca al agua

E:especimen

Fuente:Louis Berger, 2003.

Tabla No. 4
Lista de Anfibios y Réptiles de Interés Especial
En Tres Cuencas de la Región Occidental de la Cuenca del Canal

| Clase | Familia | Genero | Especie | VU | EP | END | IC | AM | CITES | PH | CO | Caño Sucio | Toabré | Indio |
|----------|---------------|--------------------------|-----------------------|----|----|-----|----|----|-------|----|----|------------|--------|-------|
| Amphibia | | | | | | | | | | | | | | |
| | Bufonidae | | | | | | | | | | | | | |
| | | <i>Bufo</i> | <i>marinus</i> | | | | x | | | x | 1 | 1 | 1 | |
| | | <i>Atelopus</i> | <i>sp.</i> | | | | x | | | | | 1 | | |
| | Caeciliidae | | | | | | | | | | | | | |
| | | <i>Oscaecilia</i> | <i>ochrocephala</i> | | x | | | | | | | | 1 | |
| | Centrolenidae | | | | | | | | | | | | | |
| | | <i>Centrolene</i> | <i>ilex</i> | x | | | x | x | | | | 1 | 1 | |
| | | <i>Centrolene</i> | <i>prosoblepon</i> | | | | x | | | | 1 | 1 | 1 | |
| | | <i>Cochranella</i> | <i>albomaculata</i> | | | | x | | | | | 1 | 1 | |
| | | <i>Cochranella</i> | <i>euknemos</i> | x | x | | | | | | | 1 | | |
| | | <i>Cochranella</i> | <i>granulosa</i> | | | | x | x | | | 1 | 1 | 1 | |
| | | <i>Cochranella</i> | <i>spinosa</i> | | | | x | | | | 1 | 1 | 1 | |
| | | <i>Hyalinobatrachium</i> | <i>chirripoi</i> | | | | | x | | | | 1 | | |
| | | <i>Hyalinobatrachium</i> | <i>colymbiphyllum</i> | | | | x | | | | 1 | 1 | | |
| | | <i>Hyalinobatrachium</i> | <i>vireovittatum</i> | x | x | | x | | | | 1 | 1 | 1 | |
| | | <i>Hyalinobatrachium</i> | <i>pulveratum</i> | x | | | x | | | | | 1 | 1 | |
| | Dendrobatidae | | | | | | | | | | | | | |
| | | <i>Dendrobates</i> | <i>auratus</i> | | x | | | | II | | 1 | 1 | | |
| | | <i>Dendrobates</i> | <i>minutus</i> | | x | | | | II | | 1 | 1 | 1 | |
| | | <i>Dendrobates</i> | <i>vicentei</i> | | x | x | | | II | | | 1 | | |
| | | <i>Phyllobates</i> | <i>lugubris</i> | | | | | | | | | | 1 | |
| | Hylidae | | | | | | | | | | | | | |
| | | <i>Gastrotheca</i> | <i>cornuta</i> | | | | | x | | | | 1 | 1 | |

| Clase | Familia | Genero | Especie | VU | EP | END | IC | AM | CITES | PH | CO | Cafío Sucio | Toabré | Indio |
|-----------------|---------|--------------------------|-----------------------------------|----|----|-----|----|----|-------|----|----|-------------|--------|-------|
| Amphibia | | | | | | | | | | | | | | |
| Leptodactylidae | | <i>Eleutherodactylus</i> | <i>caryophyllaceus</i> | | x | | x | | II | | | 1 | 1 | 1 |
| | | <i>Eleutherodactylus</i> | <i>cerasinus</i> | | | | x | | | | | 1 | 1 | 1 |
| | | <i>Eleutherodactylus</i> | <i>diastema</i> | | | | x | | | | | 1 | 1 | 1 |
| | | <i>Eleutherodactylus</i> | <i>gaigei</i> | | | | | x | | | | 1 | 1 | 1 |
| | | <i>Eleutherodactylus</i> | <i>grupo diastema</i> | x | | x | x | | II | | | 1 | 1 | 1 |
| | | <i>Eleutherodactylus</i> | <i>museosus</i> | x | x | | | | | | | | | 1 |
| | | <i>Eleutherodactylus</i> | <i>pardalis</i> | x | | | | x | | | | 1 | | 1 |
| | | <i>Eleutherodactylus</i> | <i>punctariolus</i> | | | x | | | | | | 1 | 1 | 1 |
| | | <i>Eleutherodactylus</i> | <i>vocator (de tierras altas)</i> | | | | x | | | | | 1 | 1 | 1 |
| | | <i>Eleutherodactylus</i> | <i>vocator (de tierras bajas)</i> | | | | x | | | | | 1 | 1 | 1 |
| | | <i>Leptodactylus</i> | <i>insularum</i> | | | | | x | | | | 1 | 1 | 1 |
| | | <i>Leptodactylus</i> | <i>pentadactylus</i> | | | | | | | x | | 1 | 1 | 1 |
| | | <i>Phyllobates</i> | <i>lugubris</i> | x | | | | | II | | | 1 | 1 | |
| Plethodontidae | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <i>Bolitoglossa</i> | <i>biseriata</i> | x | | | | | | | | 1 | 1 | 1 |
| | | <i>Bolitoglossa</i> | <i>schizodactyla</i> | x | x | | | | | | | 1 | | 1 |
| Ranidae | | <i>Oedipina</i> | <i>collaris</i> | | x | | | | | | | 1 | 1 | |
| | | <i>Rana</i> | <i>vaillanti</i> | | | | | | | x | | 1 | 1 | 1 |

| Clase | Familia | Genero | Especie | VU | EP | END | IC | AM | CITES | PH | CO | Caño Sucio | Toabré | Indio |
|------------------|---------------------|------------------------|---------|----|----|-----|----|----|-------|----|----|------------|--------|-------|
| Reptilia | | | | | | | | | | | | | | |
| Alligatoridae | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Caiman</i> | <i>crocodilus</i> | | | | | x | | | x | 1 | 1 | 1 | |
| Anguidae | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| | <i>Diploglossus</i> | <i>monotropis</i> | | x | | | | | | | | | | |
| Bataguridae | | | | | | | | | | x | | | 1 | |
| | <i>Rhinoclemmys</i> | <i>funerea</i> | | | | | | | x | | | | | |
| Boidae | | | | | | | | | ll | | | 1 | | |
| | <i>Corallus</i> | <i>annulatus</i> | | | | | | | | | | | | |
| Chelydridae | | | | | | | | | | x | | 1 | | |
| | <i>Chelydra</i> | <i>acutirostris</i> | | x | | | | | | | | | | |
| Colubridae | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Leptodeira</i> | <i>annulata</i> | | | | | x | | | | | | 1 | |
| | <i>Leptodeira</i> | <i>septentrionalis</i> | | | | | x | | | | | 1 | | |
| | <i>Dipsas</i> | <i>articulata</i> | | x | | | | | | | | 1 | | |
| | <i>Sibon</i> | <i>argus</i> | | x | | | | | | | | | 1 | |
| | <i>Sibon</i> | <i>annulatus</i> | | | | | | x | | | | 1 | | |
| | <i>Urotheca</i> | <i>euryzona</i> | | | | | | | | | | | 1 | |
| | <i>Urotheca</i> | <i>fulviceps</i> | | x | | x | | | | | | | 1 | |
| Corytophanidae | <i>Xenodon</i> | <i>rhabdocephalus</i> | x | | | | | | | | | 1 | 1 | |
| | <i>Basiliscus</i> | <i>basiliscus</i> | | | | | | | x | 1 | 1 | 1 | | |
| | <i>Bothriechis</i> | <i>schlegelii</i> | | | | | | | x | 1 | | | | |
| Elapidae | <i>Micrurus</i> | <i>stewarti</i> | | x | x | | | | x | 1 | 1 | 1 | | |
| | <i>Micrurus</i> | <i>mipartitus</i> | | | | | | | x | | | | 1 | |
| Gekkonidae | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Hemidactylus</i> | <i>frenatus</i> | | | | | | | | | | | | 1 |
| Gymnophthalmidae | | | | | | | | | x | | | 1 | 1 | 1 |
| | <i>Leposoma</i> | <i>southi</i> | | | | | | | | | | | | |
| Iguanidae | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Iguana</i> | <i>iguana</i> | | x | | | | | ll | | | 1 | 1 | 1 |

| Clase | Familia | Genero | Especie | VU | EP | END | IC | AM | CITES | PH | CO | Caño Sucio | Toabré | Indio |
|----------------------|---------|-------------------|--------------------------|----|----|-----|----|----|-------|----|----|------------|--------|-------|
| Reptilia | | | | | | | | | | | | | | |
| Polychrotidae | | <i>Anolis</i> | <i>lionotus</i> | | X | X | | X | | | | 1 | | 1 |
| | | <i>Anolis</i> | <i>insignis</i> | | X | | | X | | | | | 1 | |
| | | <i>Anolis</i> | <i>sp. (no descrita)</i> | | | | X | | | | | 1 | | |
| | | <i>Anolis</i> | <i>lionotus</i> | | | X | | | | | | | 1 | |
| | | <i>Anolis</i> | <i>vittigerus</i> | | | | | X | | | | | 1 | 1 |
| Teiidae | | <i>Ameiva</i> | <i>leptophrys</i> | | | | | X | | | | | 1 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Viperidae | | <i>Bothrops</i> | <i>asper</i> | | | | | | | X | | 1 | 1 | 1 |
| | | <i>Lachesis</i> | <i>stenophrys</i> | | | | | | | X | | 1 | | |
| | | <i>Porthidium</i> | <i>nasutum</i> | | | | | | | X | | 1 | | |

VU: Vulnerable

EP: En Peligro

END: Endemica

IC: Interés Científico

AM: Amenazada

CITES II: Apendice 2 de especies que no están en peligro

PH: Peligro para el Hombre

CO: Comestible

Fuente: Louis Berger, 2003.

Tabla No. 5 Listado General de Aves Reportadas en las Subcuencas
de los Ríos Caño Sucio, Toabré e Indio.

| Orden | Familia | Especie | AIE | AIG | Caño Sucio | Toabré | Indio |
|----------------------|--------------------|-----------------------------------|-----|-----|------------|--------|-------|
| Apodiformes | | | | | | | |
| | Apodidae | | | | | | |
| | | <i>Chaetura spinicauda</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Streptoprocne zonaris</i> | * | * | X | X | X |
| | Trochilidae | | | | | | |
| | | <i>Amazilia amabilis</i> | * | | | X | X |
| | | <i>Amazilia edward</i> | * | * | X | X | |
| | | <i>Amazilia tzacatl</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Anthracothorax nigricollis</i> | * | * | X | | X |
| | | <i>Chalybura buffoni</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Chalybura urochrysia</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Chlorostilbon assimilis</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Damophila julie</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Eutoxeres aquila</i> | * | * | | X | X |
| | | <i>Florisuga mellivora</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Glaucis hirsuta</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Heliodoxa jacula</i> | | * | | X | X |
| | | <i>Lepidopyga coeruleogularis</i> | * | | X | X | |
| | | <i>Phaethornis guy</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Phaethornis longuemareus</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Phaethornis superciliosus</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Thalurania colombica</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Threnetes ruckeri</i> | * | * | X | X | X |
| | Jacanidae | | | | | | |
| | | <i>Jacana jacana</i> | * | | | | X |
| Ciconiiformes | | | | | | | |
| | Ardeidae | | | | | | |
| | | <i>Ardea alba</i> | * | | X | X | X |
| | | <i>Bubulcus ibis</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Egretta caerulea</i> | * | * | | X | X |
| | | <i>Egretta thula</i> | * | | | X | X |
| | | <i>Tigrisoma lineatum</i> | * | | X | | |
| | Cathartidae | | | | | | |
| | | <i>Cathartes aura</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Coragyps atratus</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Sarcoramphus papa</i> | * | | | X | |
| Columbiformes | | | | | | | |
| | Columbidae | | | | | | |
| | | <i>Claravis pretiosa</i> | * | | | X | |
| | | <i>Columba cayennensis</i> | | | | | |
| | | <i>Columba livia</i> | * | | | | X |
| | | <i>Columba nigrirostris</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Columba speciosa</i> | * | * | | X | X |
| | | <i>Columba subvinacea</i> | | * | | X | X |
| | | <i>Columbina talpacoti</i> | * | * | X | X | X |

| | | | | | | |
|---------------|--------------|---------------------------------|---|---|---|---|
| Columbiformes | Columbidae | <i>Geotrygon chiriquensis</i> | * | | x | x |
| | | <i>Geotryon lawrenci</i> | * | | x | |
| | | <i>Geotrygon montana</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Leptotila cassini</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Leptotila verreauxi</i> | * | * | x | x |
| Coraciiformes | Alcedinidae | | | | | |
| | | <i>Ceryle torquata</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Chloroceryle aenea</i> | * | | | x |
| | | <i>Chloroceryle aenea</i> | * | | | x |
| | Bucconidae | | | | | |
| | | <i>Malacoptila panamensis</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Nonnula ruficapilla</i> | * | | x | x |
| | | <i>Notharchus pectoralis</i> | * | | x | x |
| | Galbulidae | <i>Nystalus radiatus</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Jacamerops aurea</i> | * | | | x |
| | Momotidae | | | | | |
| | | <i>Baryphthengus martii</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Electron platyrhynchum</i> | * | * | x | x |
| | Picidae | <i>Momotus momota</i> | * | | | x |
| | | <i>Campephilus melanoleucus</i> | * | | x | x |
| | | <i>Dryocopus lineatus</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Melanerpes pucherani</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Melanerpes rubricapillus</i> | * | * | x | x |
| | Ramphastidae | | | | | |
| | | <i>Aulacorhynchus prasinus</i> | | * | | x |
| | | <i>Capito maculicoronatus</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Pteroglossus torquatus</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Ramphastus sulfuratus</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Ramphastus swainsoni</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Selenedeira spectabilis</i> | | * | | x |
| Cuculiformes | Cuculidae | <i>Semnornis frantzii</i> | * | | x | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | <i>Crotophaga ani</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Crotophaga major</i> | * | * | x | |
| Falconiformes | Accipitridae | <i>Piaya cayana</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Tapera naevia</i> | * | * | x | x |
| | | | | | | |
| | | <i>Buteo magnirostris</i> | * | | | x |
| | | <i>buteo platypterus</i> | * | | | x |

| | | | | | | | |
|---------------|------------------|-----------------------------------|---|---|---|---|---|
| Falconiformes | Accipitridae | <i>Harpagus bidentatus</i> | * | * | X | | X |
| | | <i>Ictinia plumbea</i> | * | | X | X | X |
| | | <i>Leucopternis albicollis</i> | | * | | | X |
| | | <i>Leucopternis plumbea</i> | * | | X | X | X |
| | | <i>Leucopternis semiplumbea</i> | * | * | X | X | |
| | | <i>Spizaetus tyrannus</i> | * | | | X | X |
| | Falconidae | | | | | | |
| | | <i>Caracara plancus</i> | | | | X | X |
| | | <i>Micrastur ruficollis</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Milvago chimachima</i> | * | * | X | X | X |
| Galliformes | | | | | | | |
| | Cracidae | | | | | | |
| | | <i>Chamaepetes unicolor</i> | | * | | X | X |
| | | <i>Crax rubra</i> | * | | | X | |
| | | <i>Ortalis cinereiceps</i> | * | * | X | X | X |
| | Odontophoridae | <i>Penelope purpurascens</i> | * | | | X | |
| | | <i>Odontophorus gujanensis</i> | * | | | X | |
| | | <i>Odontophorus leucolaemus</i> | * | | | X | |
| | Eurypygidae | | | | | | |
| | | <i>Eurypyga helias</i> | * | * | | X | |
| Gruiformes | | | | | | | |
| | Rallidae | | | | | | |
| | | <i>Aramides cajanea</i> | * | * | X | X | X |
| Passeriformes | | | | | | | |
| | Cardinalidae | | | | | | |
| | | <i>Caryothraustes poliogaster</i> | * | | | X | |
| | | <i>Cyanocompsa cyanoides</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Saltator albicollis</i> | | * | | X | X |
| | | <i>Saltator atriceps</i> | * | * | X | X | X |
| | Coerebidae | <i>Saltator maximus</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Saltator striatipectus</i> | * | * | X | X | X |
| | Corvidae | | | | | | |
| | | <i>Coereba flaveola</i> | * | * | X | X | X |
| | Cotingidae | | | | | | |
| | | <i>Cyanocorax affinis</i> | * | * | X | X | X |
| | Dendrocolaptidae | | | | | | |
| | | <i>Querula purpurata</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Deconychura longicauda</i> | * | * | X | X | |
| | | <i>Dendrocincta fuliginosa</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Glyphorynchus spirurus</i> | * | * | X | X | X |
| | Emberizidae | <i>Sittasomus griseicapillus</i> | * | * | X | X | |
| | | <i>Xiphorhynchus susurrans</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Arremon aurantirostris</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Arremonops conirostris</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Oryzoborus funereus</i> | * | * | X | X | X |
| | | <i>Sporophila americana</i> | * | * | X | X | X |

| | | | | | | | |
|---------------|---------------|----------------------------------|---|---|---|---|---|
| Passeriformes | Emberizidae | <i>Sporophila nigricollis</i> | * | | | x | x |
| | | <i>Sporophila schistacea</i> | * | * | x | | |
| | | <i>Tiaris olivacea</i> | * | | | x | |
| | | <i>Volatinia jacarina</i> | * | * | x | x | x |
| | Formicariidae | | | | | | |
| | | <i>Formicarius analis</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Grallaria guatimalensis</i> | * | | | x | |
| | | <i>Hylopezu perspicillatus</i> | * | | | x | |
| | Furnariidae | <i>Pittasoma michleri</i> | * | | | x | |
| | | | | | | | |
| | | <i>Automolus ochrolaemus</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Xenops minutus</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Xenops rutilans</i> | | * | | x | x |
| | Hirundinidae | | | | | | |
| | | <i>Hirundo rustica</i> | | * | | | x |
| | | <i>Progne chalybea</i> | * | | | x | |
| | | <i>Pygochelidon tibialis</i> | | * | | | x |
| | Icteridae | <i>Stelgidopteryx ruficollis</i> | * | * | x | x | x |
| | | | | | | | |
| | | <i>Amblycercus holosericeus</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Cacicus cela</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Cacicus uropygialis</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Icterus chrysater</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Icterus dominicensis</i> | * | | | x | |
| | | <i>Icterus galbula</i> | * | | | x | |
| | | <i>Psarocolius decumanus</i> | * | | x | x | |
| | | <i>Psarocolius wagleri</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Psarocolius montezuma</i> | * | * | x | x | |
| | | <i>Scaphidura oryzivora</i> | * | | x | | x |
| | Mimidae | <i>Sturnella magna</i> | * | * | x | | |
| | | | | | | | |
| | Parulidae | <i>Mimus gilvus</i> | * | | | x | |
| | | | | | | | |
| | | <i>Basileuterus fulvicauda</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Basileuterus rufifrons</i> | * | * | | x | x |
| | | <i>Dendroica castanea</i> | * | * | | x | x |
| | | <i>Dendroica pensylvanica</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Dendroica petechia</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Geothlypis trichas</i> | * | * | | x | x |
| | | <i>Mniotilla varia</i> | * | * | | x | x |
| | | <i>Oporornis agilis</i> | * | | x | | x |
| | | <i>Oporornis formosus</i> | * | * | x | | x |
| | | <i>Oporornis philadelphia</i> | | * | x | x | x |
| | | <i>Protonotaria citrea</i> | | * | x | | x |
| | | <i>Setophaga motacilla</i> | * | * | | x | x |
| | | <i>Setophaga novaboracensis</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Vermivora chrysoptera</i> | | * | | x | x |
| | | <i>Vermivora peregrina</i> | * | * | x | x | x |

| | | | | | | | |
|---------------|----------------|----------------------------------|---|---|---|---|---|
| Passeriformes | Parulidae | <i>Wilsonia citrina</i> | | * | x | | x |
| | | | | | | | |
| | Pipridae | <i>Corapipo altera</i> | * | * | | x | x |
| | | <i>Manacus vitellinus</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Pipra coronata</i> | * | * | x | x | |
| | | <i>Pipra mentalis</i> | * | * | x | x | x |
| | Sylviidae | | | | | | |
| | | <i>Microbates cinereiventris</i> | * | * | x | | x |
| | | <i>Polioptila plumbea</i> | * | * | x | x | |
| | | <i>Ramphocaenus melanurus</i> | * | * | x | x | x |
| | Thamnophilidae | | | | | | |
| | | <i>Cercomacra nigricans</i> | * | | x | x | x |
| | | <i>Cercomacra tyrannina</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Cymbilaimus lineatus</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Dysithamnus mentalis</i> | * | * | | x | x |
| | | <i>Dysithamnus puncticeps</i> | | * | x | | |
| | | <i>Gymnocolaptes nudiceps</i> | * | * | x | x | |
| | | <i>Gymnopithys leucaspis</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Hylophylax naevioides</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Microrhopias quixensis</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Myrmeciza exsul</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Myrmeciza immaculata</i> | * | | x | x | |
| | | <i>Myrmeciza longipes</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Myrmotherula axillaris</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Myrmotherula fulviventris</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Myrmotherula schisticolor</i> | | * | | | x |
| | | <i>Thamnophilus atrinucha</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Thamnophilus doliatus</i> | | * | | | x |
| | | <i>Taraba major</i> | * | * | | | x |
| | Thraupidae | | | | | | |
| | | <i>Chlorophanes spiza</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Cyanerpes cyaneus</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Dacnis cayana</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Euphonia anneae</i> | * | * | | x | x |
| | | <i>Euphonia fulvicrissa</i> | * | * | x | x | |
| | | <i>Euphonia laniirostris</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Euphonia luteicapilla</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Habia fuscicauda</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Habia rubica</i> | | * | x | | x |
| | | <i>Mitrospingus cassini</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Piranga flava</i> | | * | | | x |
| | | <i>Piranga rubra</i> | * | * | | x | x |
| | | <i>Ramphocelus dimidiatus</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Ramphocelus flammigerus</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Rhodinicichla rosea</i> | * | * | x | x | |
| | | <i>Tachyphonus delairii</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Tachyphonus rufus</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Tangara florida</i> | | * | | | x |

| | | | | | | |
|---------------|---------------|-------------------------------------|---|---|---|---|
| Passeriformes | Thraupidae | <i>Tangara gyrola</i> | * | x | | x |
| | | <i>Tangara inornata</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Tangara larvata</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Thraupis episcopus</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Thraupis palmarum</i> | * | * | x | x |
| | Troglodytidae | | | | | |
| | | <i>Campylorhynchus albostriatus</i> | * | | | x |
| | | <i>Cyphorhinus phaeocephalus</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Henicorhina leucosticta</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Microcerculus marginatus</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Thryothorus fasciatoventris</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Thryothorus leucotis</i> | | * | | x |
| | | <i>Thryothorus modestus</i> | * | * | | x |
| | | <i>Thryothorus nigricapillus</i> | * | * | x | x |
| | Turdidae | <i>Troglodytes aedon</i> | * | * | x | x |
| | | | | | | |
| | | <i>Catharus fuscater</i> | * | | | x |
| | | <i>Catharus ustulatus</i> | * | * | x | x |
| | Tyrannidae | <i>Turdus grayi</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Turdus obscurus</i> | | * | x | |
| | | | | | | |
| | | <i>Attila spadiceus</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Camptostoma obsoletum</i> | * | * | | x |
| | | <i>Capsiempis flaveola</i> | | * | | x |
| | | <i>Cnemidocetes subbrunneus</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Colonia colonus</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Contopus cinereus</i> | * | * | | x |
| | | <i>Contopus virens</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Elaenia chiriquensis</i> | | * | | x |
| | | <i>Elaenia flavogaster</i> | * | * | | x |
| | | <i>Elaenia frantzii</i> | | * | | x |
| | | <i>Empidonax flaviventris</i> | | * | x | x |
| | | <i>Empidonax traillii</i> | | * | | x |
| | | <i>Empidonax virescens</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Lophotriccus pileatus</i> | | * | | x |
| | | <i>Megarhynchus pitangua</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Mionectes oleagineus</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Mionectes olivaceus</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Myiarchus crinitus</i> | * | * | | x |
| | | <i>Myiarchus panamensis</i> | * | | x | x |
| | | <i>Myiarchus tuberculifer</i> | | * | | x |
| | | <i>Myiotheretes atricaudus</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Myiodynastes maculatus</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Myiozetetes cayanensis</i> | * | | | x |
| | | <i>Myiozetetes similis</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Oncostoma olivaceum</i> | * | * | x | x |
| | | <i>Onychorhynchus coronatus</i> | * | * | x | x |

| | | | | | | | |
|----------------|---------------|----------------------------------|---|---|---|---|---|
| Passeriformes | Tyrannidae | <i>Ornithion brunneicapillum</i> | * | | | x | x |
| | | <i>Pachyramphus albogriseus</i> | | | | x | x |
| | | <i>Pachyramphus cinnamomeus</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Pitangus sulphuratus</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Platyrinchus mystaceus</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Rhynchocyclus olivaceus</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Rhytipterna holerythra</i> | * | | x | | |
| | | <i>Schiffornis turdinus</i> | | * | | x | x |
| | | <i>Terenotriccus erythrurus</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Tityra inquisitor</i> | * | | x | | |
| | | <i>Tityra semifasciata</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Todirostrum cinereum</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Tyrannus elatus</i> | * | * | | | x |
| | | <i>Tyrannus melancholicus</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Zimmerius vilissimus</i> | * | * | x | x | x |
| | Vireonidae | | | | | | |
| | | <i>Hylophilus decurtatus</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Hylophilus flavipes</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Vireo flavifrons</i> | | * | | | x |
| | | <i>Vireo flavoviridis</i> | * | * | | x | x |
| | | <i>Vireo olivaceus</i> | * | * | x | x | |
| | | <i>Vireolanius pulchellus</i> | * | * | x | x | |
| Psittaciformes | Psittacidae | | | | | | |
| | | <i>Amazona autumnalis</i> | * | | x | x | x |
| | | <i>Amazona ochrocephala</i> | * | * | x | | x |
| | | <i>Brotogeris jugularis</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Pionus menstruus</i> | * | * | x | x | x |
| Strigiformes | Caprimulgidae | | | | | | |
| | | <i>Nyctidromus albicollis</i> | * | * | x | x | x |
| | Strigidae | | | | | | |
| | | <i>Ciccaba virgata</i> | * | * | x | x | x |
| | Nyctibiidae | | | | | | |
| | | <i>Nyctibius grandis</i> | * | | x | | |
| | | <i>Nyctibius griseus</i> | * | * | x | | x |
| Tinamiformes | Tinamidae | | | | | | |
| | | <i>Crypturellus soui</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Tinamus major</i> | * | * | x | x | x |
| Trogoniformes | Trogonidae | | | | | | |
| | | <i>Trogon aurantiventris</i> | | * | | | x |
| | | <i>Trogon clathratus</i> | * | * | | x | x |
| | | <i>Trogon massena</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Trogon rufus</i> | * | * | x | x | x |
| | | <i>Trogon violaceus</i> | * | * | | x | x |
| | | <i>Trogon viridis</i> | * | * | x | x | x |

Fuente: Louis Berger, 2003.

Tabla No. 6
**Especies de Aves de Interés especial en Tres Cuencas
de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

| Orden | Familia/Especie | LP | UICN Nacional | CITES | TNC Nacional | Migratoria | Rara | Caño Sucio | Toabré | Indio |
|------------------------|-----------------------------------|----|---------------|-------|--------------|------------|------|------------|--------|-------|
| Apodiformes | | | | | | | | | | |
| | Trochilidae | | | | | | | | | |
| | <i>Amazilia amabilis</i> | | | II | | | | | x | x |
| | <i>Amazilia edward</i> | | V | II | | | | x | x | x |
| | <i>Amazilia tzacatl</i> | | | II | | | | x | x | x |
| | <i>Anthracothorax nigricollis</i> | | | II | | | | x | | x |
| | <i>Campylopterus hemileucurus</i> | | | II | N3 | | | | x | |
| | <i>Colibri delphinae</i> | | | II | N2 | | x | | x | |
| | <i>Chalybura buffoni</i> | | | II | | | | x | x | x |
| | <i>Chalybura urochrysia</i> | | | II | N3 | | | x | x | x |
| | <i>Chlorostilbon assimilis</i> | | V | II | | | | x | x | x |
| | <i>Damophila julie</i> | | | II | N3 | | | x | x | x |
| | <i>Euperusa nigriventris</i> | E | | II | N2 | | | | x | |
| | <i>Eutoxeres aquila</i> | | | II | N3 | | | | x | x |
| | <i>Florisuga mellivora</i> | | | II | | | | x | x | x |
| | <i>Glaucis hirsuta</i> | | | II | | | | x | x | x |
| | <i>Heliodoxa jacula</i> | | | II | N3 | | | | x | x |
| | <i>Heliothryx barroti</i> | | | II | | | | | x | |
| | <i>Lampornis calolaema</i> | | V | II | N3 | | | | x | |
| | <i>Lepidopyga coeruleogularis</i> | | V | II | | | | x | x | |
| | <i>Microchera albocoronata</i> | | | II | N3 | | x | | x | |
| | <i>Phaethornis guy</i> | | | II | | | | x | | x |
| | <i>Phaethornis longuemareus</i> | | | II | | | | x | x | x |
| | <i>Phaethornis superciliosus</i> | | | II | | | | x | x | x |
| | <i>Thalurania colombica</i> | | | II | | | | x | | x |
| | <i>Threnetes ruckeri</i> | | | II | | | | x | x | x |
| Charadriiformes | | | | | | | | | | |
| | Scolopacidae | | | | | | | | | |
| | <i>Actitis macularia</i> | | | | | | t,r | | x | |

| Orden | Familia/Especie | LP | UICN Nacional | CITES | TNC Nacional | Migratoria | Rara | Caño Sucio | Toabré | Indio |
|-------|--------------------------------|----|---------------|-------|--------------|------------|------|------------|--------|-------|
| | Ciconiiformes | | | | | | | | | |
| | Ardeidae | | | | | | | | | |
| | <i>Agamia agami</i> | | | | N3 | | x | | x | |
| | <i>Ardea alba</i> | | | III | | | | x | x | x |
| | <i>Ardea herodias</i> | | | | | r | | | x | |
| | <i>Bubulcus ibis</i> | | | III | | | | x | x | x |
| | <i>Butorides virescens</i> | | | | | r(p) | | | x | |
| | <i>Egretta caerulea</i> | | | | | r | | | x | x |
| | Cathartidae | | | | | | | | | |
| | <i>Cathartes aura</i> | | | II | | t,r(p) | | x | x | x |
| | <i>Coragyps atratus</i> | | | II | | | | x | x | x |
| | <i>Sarcoramphus papa</i> | V | II,III | | | | | x | | |
| | Columbiformes | | | | | | | | | |
| | Bucconidae | | | | | | | | | |
| | <i>Nonnula ruficapilla</i> | | | | N3 | | | x | x | x |
| | <i>Notharchus pectoralis</i> | | | | N3 | | | x | x | x |
| | Columbidae | | | | | | | | | |
| | <i>Columba cayennensis</i> | x | | | | | | | x | |
| | <i>Columba fasciata</i> | | | | N3 | | | | x | |
| | <i>Columba livia</i> | | | III | | | | | | x |
| | <i>Columba nigrirostris</i> | x | | | | | | x | x | x |
| | <i>Columba speciosa</i> | x | | | | | | x | x | |
| | <i>Columba subvinacea</i> | x | V | | | | | x | x | |
| | <i>Geotrygon chiriquensis</i> | x | V | | N3 | | | x | x | |
| | <i>Geotrygon lawrencii</i> | x | V | | N3 | | r | | x | |
| | <i>Geotrygon veraguensis</i> | | | | | | r | | x | |
| | Galbulidae | | | | | | | | | |
| | <i>Jacamerops aurea</i> | | | | N3 | | | x | | |
| | Ramphastidae | | | | | | | | | |
| | <i>Capito maculicoronatus</i> | | V | | | | | x | x | x |
| | <i>Eubucco bourcierii</i> | | | | N3 | | | x | | |
| | <i>Selenedeira spectabilis</i> | | | | N3 | | | x | x | |

| Orden | Familia/Especie | LP | UICN Nacional | CITES | TNC Nacional | Migratoria | Rara | Caño Sucio | Toabré | Indio |
|-----------------------|---------------------------------|----|---------------|-------|--------------|------------|------|------------|--------|-------|
| Falconiformes | | | | | | | | | | |
| Accipitridae | | | | | | | | | | |
| | <i>Buteo magnirostris</i> | | | II | | | | | x | x |
| | <i>Buteo platypterus</i> | | | II | | t,r | | | x | |
| | <i>Elanoides forficatus</i> | | | II | | t(p) | | x | x | x |
| | <i>Elanus leucurus</i> | | | II | | | | x | | |
| | <i>Gampsonyx swaisonii</i> | | | II | N2 | | | | x | |
| | <i>Harpagus bidentatus</i> | | | II | | | | x | | x |
| | <i>Harpagus bidentatus</i> | | | II | | | | | | x |
| | <i>Ictinia plumbea</i> | | | II | | i | | x | x | x |
| | <i>Leucopternis plumbea</i> | V | II | N2 | | | x | x | x | |
| | <i>Leucopternis semiplumbea</i> | V | II | N3 | | | | x | x | |
| | <i>Pandion halieatus</i> | | | II | | | | | x | |
| | <i>Spizaetus tyrannus</i> | | | II | | | | | x | x |
| Falconidae | | | | | | | | | | |
| | <i>Micrastur ruficollis</i> | | | II | | | | x | x | x |
| | <i>Milvago chimachima</i> | | | II | | | | x | x | x |
| Galliformes | | | | | | | | | | |
| Cracidae | | | | | | | | | | |
| | <i>Crax rubra</i> | x | V | III | N2 | | | | x | |
| | <i>Chamaepetes unicolor</i> | x | V | | N2 | | | | x | x |
| | <i>Ortalis cinereiceps</i> | x | | | N3 | | | x | | x |
| | <i>Penelope purpurascens</i> | x | V | III | N3 | | | | x | |
| Eurypygidae | | | | | | | | | | |
| | <i>Eurypyga helias</i> | | | | N3 | | x | | x | |
| Odontophoridae | | | | | | | | | | |
| | <i>Odontophorus gujanensis</i> | x | V | | N3 | | | | x | |
| | <i>Odontophorus leucolaemus</i> | | V | | N2 | | | | x | |
| Passeriformes | | | | | | | | | | |
| Cotingidae | | | | | | | | | | |
| | <i>Querula purpurata</i> | | | II | | | | x | x | x |

| Orden | Familia/Especie | LP | UICN Nacional | CITES | TNC Nacional | Migratoria | Rara | Caño Sucio | Toabré | Indio |
|-------|---------------------------------|----|---------------|-------|--------------|------------|------|------------|--------|-------|
| | Dendrocolaptidae | | | | | | | | | |
| | <i>Deconychura longicauda</i> | | | | N3 | | | x | x | x |
| | <i>Sporophila schistacea</i> | | | | N3 | | x | x | | |
| | Formicariidae | | | | | | | | | |
| | <i>Grallaria guatimalensis</i> | | | | N2 | | x | | x | |
| | <i>Pittasoma michleri</i> | | | | N3 | | x | | x | |
| | Furnariidae | | | | | | | | | |
| | <i>Hyloctistes subulatus</i> | | | | N2 | | x | | x | |
| | <i>Margarornis rubiginosus</i> | V | | | N3 | | | | x | |
| | <i>Pseudocolaptes lawrencii</i> | | | | N3 | | | | x | |
| | <i>Sclerurus mexicanus</i> | | | | N3 | | x | | x | |
| | <i>Syndactyla subalaris</i> | | | | N3 | | | | x | |
| | <i>Xenops rutilans</i> | | | | N3 | | x | | x | |
| | Hirundinidae | | | | | | | | | |
| | <i>Hirundo rustica</i> | | | | | t | | | x | x |
| | <i>Tachycineta albilinea</i> | | | | N3 | | | | x | |
| | Icteridae | | | | | | | | | |
| | <i>Icterus galbula</i> | | | | | r | | | x | x |
| | <i>Icterus spurius</i> | | | | | r | | | | x |
| | Passeriformes | | | | | | | | | |
| | Parulidae | | | | | | | | | |
| | <i>Basileuterus tristriatus</i> | | | | N3 | | | | x | |
| | <i>Dendroica castanea</i> | | | | | t,r | | | x | x |
| | <i>Dendroica fusca</i> | | | | | t,r | | | | x |
| | <i>Dendroica coerulescens</i> | | | | | r | x | | x | |
| | <i>Dendroica magnolia</i> | | | | | r | | | x | |
| | <i>Dendroica pensylvanica</i> | | | | | r | | x | x | x |
| | <i>Dendroica petechia</i> | | | | | t,r | | x | x | x |
| | <i>Geothlypis trichas</i> | | | | | r | x | | x | x |
| | <i>Mniotilla varia</i> | | | | | t,r | | | x | x |
| | <i>Myioborus torquatus</i> | V | | | N3 | | | | x | |
| | <i>Oporornis agilis</i> | | | | | t | x | x | | |
| | <i>Oporornis formosus</i> | | | | | r | | x | | x |

| Orden | Familia/Especie | LP | UICN Nacional | CITES | TNC Nacional | Migratoria | Rara | Caño Sucio | Toabré | Indio |
|-----------------------|-----------------------------------|----|---------------|-------|--------------|------------|------|------------|--------|-------|
| | <i>Oporornis philadelphia</i> | | | | | t,r | | x | x | x |
| | <i>Zeledonia coronata</i> | | V | | | | x | | x | |
| | <i>Vermivora chrysoptera</i> | | | | | t | | | x | |
| | <i>Vermivora peregrina</i> | | | | | t,r | | x | | x |
| | <i>Seiurus motacilla</i> | | | | | t,r | | | x | x |
| | <i>Seiurus novaboracensis</i> | | | | | t,r | | x | x | x |
| | <i>Protonotaria citrea</i> | | | | | t,r | | x | | x |
| | <i>Wilsonia citrina</i> | | | | | r | x | x | | |
| Pipridae | | | | | | | | | | |
| | <i>Corapipo altera</i> | | | | N3 | | | | x | x |
| Rhinocryptidae | | | | | | | | | | |
| | <i>Scytalopus argentifrons</i> | | V | | N2 | | | | x | |
| Sylviidae | | | | | | | | | | |
| | <i>Microbates cinereiventris</i> | | | | N3 | | | x | x | x |
| Passeriformes | | | | | | | | | | |
| Turdidae | | | | | | | | | | |
| | <i>Catharus fuscater</i> | | | | N3 | | | | x | |
| | <i>Catharus ustulatus</i> | | | | | t,r | | x | | x |
| | <i>Myadestes melanops</i> | | V | | N3 | | | | | |
| | <i>Turdus oboletus</i> | | | | N3 | | | x | x | |
| Thamnophilidae | | | | | | | | | | |
| | <i>Cercomacra nigricans</i> | | | | N3 | | | x | x | x |
| | <i>Gymnoccichla nudiceps</i> | | | | N3 | | | x | x | |
| | <i>Myrmeciza immaculata</i> | | | | N3 | | | x | x | |
| | <i>Myrmeciza laemosticta</i> | | | | N3 | | | x | | |
| Thraupidae | | | | | | | | | | |
| | <i>Bangsia arcaei</i> | | V | | G3 | | x | | x | |
| | <i>Chlorospingus flavigularis</i> | | V | | | | x | | x | |
| | <i>Dacnis venusta</i> | | | | N3 | | | | x | x |
| | <i>Euphonia anneae</i> | | V | | | | | | x | x |
| | <i>Heterospingus rubrifrons</i> | | V | | | | | | x | |

| Orden | Familia/Especie | LP | UICN Nacional | CITES | TNC Nacional | Migratoria | Rara | Caño Sucio | Toabré | Indio |
|-------|----------------------------------|----|---------------|-------|--------------|------------|------|------------|--------|-------|
| | <i>Piranga olivacea</i> | | | | | t,r | | | x | |
| | <i>Piranga rubra</i> | | | | | t,r | | | x | x |
| | <i>Tangara dowii</i> | | V | | N3 | | x | | x | |
| | Troglodytidae | | | | | | | | | |
| | <i>Thryothorus thoracicus</i> | | | | N3 | | | | x | |
| | Tyrannidae | | | | | | | | | |
| | <i>Contopus cooperi</i> | | | | | t,r | | | x | |
| | <i>Contopus virens</i> | | | | | t | | x | x | x |
| | <i>Empidonax flaviventris</i> | | | | | r | | x | | |
| | <i>Empidonax traillii</i> | | | | | t,r | | | | x |
| | <i>Empidonax virescens</i> | | | | | t,r | | x | x | x |
| | <i>Legatus leucophaius</i> | | | | | i | | | x | |
| | Passeriformes | | | | | | | | | |
| | Tyrannidae | | | | | | | | | |
| | <i>Leptopogon amaurocephalus</i> | | V | | N3 | | x | | x | |
| | <i>Myiarchus crinitus</i> | | | | | r | | | x | x |
| | <i>Myiobius barbatus</i> | | | | N3 | | | | x | |
| | <i>Myiodynastes hemichrysus</i> | | V | | N3 | | | | x | |
| | <i>Oncostoma olivaceum</i> | | V | | | | | x | x | x |
| | <i>Pachyramphus polychoterus</i> | | | | N2 | | x | | | x |
| | <i>Vireo flavifrons</i> | | | | | t,r | | | | x |
| | <i>Vireo flavoviridis</i> | | | | | i | | | x | x |
| | <i>Vireo olivaceus</i> | | | | | t | | x | x | x |
| | Psittaciformes | | | | | | | | | |
| | Psittacidae | | | | | | | | | |
| | <i>Amazona autumnalis</i> | | | II | | | | x | x | x |
| | <i>Amazona farinosa</i> | | | II | | | | | x | |
| | <i>Amazona ochrocephala</i> | x | V | II | N3 | | | x | | x |
| | <i>Brotogeris jugularis</i> | | | II | | | | x | x | x |
| | <i>Pionopsitta hematotis</i> | | | II | | | | | x | |
| | <i>Pionus menstruus</i> | | | II | | | | x | x | x |

| Orden | Familia/Especie | LP | UICN Nacional | CITES | TNC Nacional | Migratoria | Rara | Caño Sucio | Toabré | Indio |
|-------|----------------------------|----|---------------|-------|--------------|------------|------|------------|--------|-------|
| | Strigiformes | | | | | | | | | |
| | Strigidae | | | | | | | | | |
| | <i>Ciccaba virgata</i> | | | II | | | X | X | X | |
| | <i>Lophostrix cristata</i> | | | II | | | | X | | |
| | <i>Otus choliba</i> | | | II | | | | X | X | |
| | <i>Otus guatemalae</i> | | | II | | | | X | | |
| | Tinamiformes | | | | | | | | | |
| | Tinamidae | | | | | | | | | |
| | <i>Crypturellus soui</i> | X | | | | | X | X | X | |
| | <i>Tinamus major</i> | X | | | | | X | X | X | |
| | Treroniformes | | | | | | | | | |
| | Trogonidae | | | | | | | | | |
| | <i>Trogon clathratus</i> | | V | | | X | | X | | |
| | <i>Trogon violaceus</i> | | V | | | X | | | | X |

V: Vulnerable

LP: Leyes Panameñas

CITES: Apendices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna.

TNC Nacional: especies protegidas dentro del país.

UICN Nacional: especies protegidas dentro del país.

N2, N3: Especies con Habitat de distribución restringida

t: Especies transitorias

r: Especies residentes de invierno

p: Migratorias parciales

i: Migratoria Intertropical

Fuente: Louis Berger, 2003.

Tabla No.7
Especies de Mamíferos Presentes en tres Subcuencas de la Región Occidental
del Canal de Panamá.

| ORDEN | FAMILIA | Especie | CS | TB | IN |
|-----------------|------------------------------|---------------------------------|-------|----|--------|
| DIDELPHIMORPHIA | DIDELPHIDAE | <i>Didelphis marsupialis</i> | PC | PC | PC |
| | | <i>Philander opossum</i> | | R | |
| | | <i>Chironectes minimus</i> | | R | |
| | | <i>Marmosa sp</i> | | R | |
| XENARTHRA | MYRMECOPHAGIDAE | <i>Tamandua mexicana</i> | | | R |
| | BRADYPODIDAE | <i>Bradypus variegatus</i> | | | PC |
| | DASYPODIDAE | <i>Dasypus novemcinctus</i> | PC | C | C |
| CHIROPTERA | EMBALLONURIDAE | <i>Rhynchoycteris naso</i> | | R | |
| | MORMOOPIDAE | <i>Pteronotus parnellii</i> | R | R | PC |
| | NOCTILIONIDAE | <i>Noctilio albiventris</i> | R | | |
| | PHYLLOSTOMIDAE | <i>Artibeus hartii</i> | | R | R |
| | | <i>Artibeus intermedius</i> | R | | R |
| | | <i>Artibeus jamaicensis</i> | C,R,A | | A,C,PC |
| | | <i>Artibeus lituratus</i> | PC,R | | PC |
| | | <i>Artibeus phaeotis</i> | PC,R | | PC |
| | | <i>Artibeus watsoni</i> | | | R |
| | | <i>Carollia brevicauda</i> | | PC | R |
| | | <i>Carollia castanea</i> | PC,R | | PC,R |
| | | <i>Carollia perspicillata</i> | A | | PC,C |
| | | <i>Chiroderma salvini</i> | | | R |
| | | <i>Chiroderma villosum</i> | R | | |
| | | <i>Desmodus rotundus</i> | | PC | C |
| | | <i>Glossophaga commissarisi</i> | R,PC | | PC,R |
| | | <i>Glossophaga soricina</i> | | | R |
| | | <i>Lonchophylla robusta</i> | | PC | R |
| | | <i>Phyllostomus discolor</i> | | PC | R |
| | | <i>Phyllostomus hastatus</i> | | R | R |
| | | <i>Phylloderma stenops</i> | | R | |
| | | <i>Platyrrhinus helleri</i> | PC,R | C | PC,R |
| | | <i>Platyrrhinus vittatus</i> | | | |
| | | <i>Sturnira lilium</i> | R | R | PC,R |
| | | <i>Tonatia brasiliense</i> | | R | R |
| | | <i>Tonatia saurophila</i> | R | R | |
| | | <i>Tonatia silvicola</i> | | R | R |
| | | <i>Uroderma bilobatum</i> | R | | R |
| | | <i>Vampyressa nymphaea</i> | | R | |
| | | <i>Vampyressa pusilla</i> | | PC | R |
| | | <i>Vampyrodes caraccioli</i> | | R | |
| PRIMATES | MOLOSSIDAE | <i>Promops centralis</i> | | | R |
| | VESPERTILIONIDAE | <i>Myotis nigricans</i> | R | | |
| | | <i>Myotis sp.</i> | R | | |
| RODENTIA | CALLITRICHIDAE | <i>Saguinus geoffroyi</i> | PC | PC | PC |
| | CEBIDAE | <i>Aotus lemurinus</i> | | | PC |
| | | <i>Cebus capucinus</i> | | PC | |
| | | <i>Alouatta palliata</i> | | PC | |
| SCIURIDAE | <i>Sciurus variegatoides</i> | PC | PC | C | |
| | <i>Sciurus granatensis</i> | PC | C | C | |
| | <i>Microsciurus mimulus</i> | | | | R |

| ORDEN | FAMILIA | Especie | CS | TB | IN |
|----------------|----------------|----------------------------------|----|-------|----|
| RODENTIA | HETEROMYDAE | <i>Heteromys desmarestianus</i> | | PC | PC |
| | HYDROCHAERIDAE | <i>Hydrochaeris hydrochaeris</i> | R | | R |
| | ECHYIMIDAE | <i>Proechymis semispinosus</i> | PC | | |
| | MURIDAE | <i>Oryzomys alfaroi</i> | | | R |
| | | <i>Melanomys caliginosus</i> | | | R |
| | | <i>Rattus rattus</i> | | | R |
| | ERETHIZONTIDAE | <i>Coendou rothschildi</i> | | R | R |
| | AGOUTIDAE | <i>Agouti paca</i> | R | PC, R | PC |
| | DASYPROCTIDAE | <i>Dasyprocta punctata</i> | R | R, C | PC |
| | ECHYIMIDAE | <i>Proechymis semispinosus</i> | | C | C |
| LAGOMORPHA | LEPORIDAE | <i>Sylvilagus brasiliensis</i> | | PC | |
| CARNÍVORA | | | | | |
| | PROCYONIDAE | <i>Procyon lotor</i> | | R | R |
| | | <i>Nasua narica</i> | PC | PC | |
| | | <i>Potos flavus</i> | | PC | |
| | MUSTELIDAE | <i>Conepatus semistriatus</i> | | R | R |
| | | <i>Lontra longicaudis</i> | R | | R |
| | FELIDAE | <i>Puma concolor</i> | | | R |
| | | <i>Leopardus pardalis</i> | | PC | PC |
| | | <i>Leopardus wiedii</i> | | | |
| | | <i>Herpailurus yaguarondi</i> | | R | |
| | | <i>Panthera onca</i> | | R | |
| PERISSODACTYLA | TAPIRIDAE | <i>Tapirus bairdii</i> | | R | |
| ARTIODACTYLA | TAYASSUIDAE | <i>Tayassu tajacu</i> | | PC | PC |
| | CERVIDAE | <i>Odocoileus virginianus</i> | R | PC | R |
| | | <i>Mazama americana</i> | R | PC, R | |

Fuente: Louis Berger, 2003.

R: Raro
 PC: Poco común
 C: Común
 A: Abundante

CS: Caño Sucio

TB: Toabré

IN: Indio

Tabla No. 8

ESPECIES DE MAMIFEROS DE INTERES ESPECIAL EN TRES CUENCAS DE LA REGION OCCIDENTAL DEL CANAL DE PANAMA

| ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | Caño Sucio | Toabré | Indio | EPL | CITES 1 | CITES 2 | EP | ISP | V | R | END |
|----------------|------------------|----------------------------------|------------|--------|-------|-----|---------|---------|----|-----|---|---|-----|
| CHIROPTERA | VESPERTILIONIDAE | | | | | | | | | | | | |
| | | <i>Myotis nigricans</i> | x | | | | | | | | | x | |
| PRIMATES | CEBIDAE | <i>Myotis sp.</i> | x | | | | | | | | | x | |
| | | <i>Alouatta palliata</i> | | x | | | | | | | | | |
| | | <i>Aotus lemurinus</i> | | x | x | x | | x | x | x** | | | |
| | CALLITRICHIDAE | <i>Cebus capucinus</i> | | x | | x | | x | | | x | | |
| | | <i>Saguinus geoffroyi</i> | x | x | x | x | x | | x | x** | | | |
| RODENTIA | ERETHIZONTIDAE | | | | | | | | | | | | |
| | | <i>Coendou rothschildi</i> | | | x | | | | | | x | | x |
| | HYDROCHAERIDAE | | | | | | | | | | | | |
| | | <i>Hydrochaeris hydrochaeris</i> | x | | | | | | | x | | | |
| | AGOUTIDAE | | | | | | | | | | x | | |
| | | <i>Agouti paca</i> | x | x | x | x | | | | x | | | |
| | DASYPROCTIDAE | | | | | | | | | | x | | |
| | | <i>Dasyprocta punctata</i> | x | x | x | x | | | | x | | | |
| CARNÍVORA | PROCYONIDAE | <i>Bassaricyon gabbi</i> | | | | | | | | | | | |
| | | | x | | | | | | | | x | | |
| | | | x | | x | | | | | | x | | |
| | | | x | | | | | | | | x | | |
| | FELIDAE | <i>Potos flavus</i> | | x | | | | | | | | | |
| | | <i>Procyon lotor</i> | x | x | x | | | | | | x | | |
| | | <i>Leopardus pardalis</i> | x | x | x | x | x | | x | | | | |
| PERYSSODACTYLA | MUSTELIDAE | <i>Panthera onca</i> | x | | x | x | x | | x | | | | |
| | | <i>Puma concolor</i> | x | | x | x | x | | x | | | | |
| | | <i>Conepatus semistriatus</i> | | | x | | | | | | x | | |
| | TAPIRIDAE | <i>Lutra longicaudis</i> | x | | x | | x | | x | | | | |
| | | <i>Tapirus bairdii</i> | | x | | x | x | | x | | | | |
| ARTIODACTYLA | TAYASSIDAE | | | | | | | | | | | | |
| | | <i>Tayassu tajacu</i> | | | x | | | | | | x | | |

| ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | Caño Sucio | Toabré | Indio | EPL | CITES 1 | CITES 2 | EP | ISP | V | R | END |
|--------------|----------|-------------------------------|------------|--------|-------|-----|---------|---------|----|-----|---|---|-----|
| ARTIODACTYLA | CERVIDAE | | | | | | | | | | | | |
| | | <i>Odocoileus virginianus</i> | x | | x | | | | | | x | | |
| | | <i>Mazama americana</i> | x | | | x | | | | | x | | |

* hospederos de la enfermedad de Chagas

** Hospederos de la Leishmaniasis

***Murcielago hematofago

EPL: Especies protegidas por leyes Panameñas

CITES 1 y 2: Especies listadas en las Convenciones Internacionales

EP: En Peligro

ISP: De Importancia para la Salud Pública

V: Vulnerable

R: Rara

END: Endémica

Fuente: Louis Berger: 2003.

Tabla No 9
Lista de Especies y según Interés Especial presentes en las Cuencas de los Ríos Toabré, Indio y Caño Sucio

| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | VU | EN | EPD | RA | CU | LR nT | CITES | DR | CS | IN | TB |
|----------------|-----------------------------------|----------------------|----|----|-----|----|----|-------|-------|----|----|----|----|
| Acanthaceae | <i>Blechum pyramidatum</i> | | | | | | | | | | | x | x |
| | <i>Justicia comata</i> | | | | | | | | | | | x | x |
| | <i>Odontonema tubaeforme</i> | | | | | | | | | | | | x |
| Amaranthaceae | <i>Cyathula achyranthoides</i> | | | | | | | | | | | x | - |
| Amaryllidaceae | <i>Pancratium littorale</i> | | | | | | | | | | | | x |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Anacardiaceae | <i>Anacardium excelsum</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Anacardium occidentale</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Mangifera indica</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Mosquitoxylum jamaicense</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Spondias mombin</i> | Clavellín | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Spondias purpurea</i> | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Spondias radlkoferi</i> | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Tapirira guianensis</i> | | | | | | | | | | | | x |
| Annonaceae | <i>Annona montana</i> | Guanábana de montaña | | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Annona spraguei</i> | | x | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Guatteria amplifolia</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Guatteria crispiflora</i> | Negrito1 | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Xylopia frutescens</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| Apocynaceae | <i>Aspidosperma spruceanum</i> | Alcarreto colorado | | | | | | | | | x | x | x |
| | <i>Couma macrocarpa</i> | Pera de montaña | | | | | | | | | x | x | x |
| | <i>Himatanthus articulatus</i> | Calacuche | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Mandevilla hirsuta</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Mandevilla villosa</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Plumeria pudica</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Stemmadenia alfarii</i> | Suspiro | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Stemmadenia macrophylla</i> | | | | | | | | | | | x | |
| AQUIFOLIACEAE | <i>Tabernaemontana panamensis</i> | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Ilex stellata</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Ilex yurumanguinis</i> | | | | | | | | | | x | | |
| Araceae | <i>Anthurium clavigerum</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Anthurium friedrichsthalii</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Anthurium lancifolium</i> | | | | | | | | | | x | | |

Tabla No 9

Tabla No 9

Tabla No 9

Tabla No 9

Tabla No 9
Lista de Especies y según Interés Especial presentes en las Cuencas de los Ríos Toabré, Indio y Caño Sucio

| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | VU | EN | EPD | RA | CU | LR nT | CITES | DR | CS | IN | TB |
|------------------|----------------------------------|--------------|----|----|-----|----|----|-------|-------|----|----|----|----|
| Cyclanthaceae | <i>Carludovica drudei</i> | | | | | | | | | | | x | x |
| | <i>Carludovica palmata</i> | | | x | | | | | | | | | x |
| | <i>Cyclanthus bipartitus</i> | | | x | | | | | | | x | x | x |
| Cyperaceae | <i>Cyperus laxus</i> | | | | | | | | | | | x | x |
| | <i>Cyperus luzulae</i> | | | | | | | | | | | x | x |
| | <i>Cyperus tenuis</i> | | | | | | | | | | | x | x |
| | <i>Fimbristylis dichotoma</i> | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Fimbristylis littoralis</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Kyllinga pumila</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Mapania assimilis</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Rhynchospora argentea</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Rhynchospora cephalotes</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Rhynchospora nervosa</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Rhynchospora nervosa</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Scleria melaleuca</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| Cyrillaceae | <i>Scleria microcarpa</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Torulinium odoratum</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| Davalliaceae | <i>Cyrrilla racemiflora</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Nephrolepis exaltata</i> | | | | | | | | | | | | x |
| Dennstaedtiaceae | <i>Nephrolepis pendula</i> | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Hypolepis repens</i> | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Pteridium caudatum</i> | | | | | | | | | | | | x |
| Dilleniaceae | <i>Doliocarpus major</i> | | | | | | | | | | x | | |
| Dioscoreaceae | <i>Dioscorea standleyi</i> | | | | | | x | | | | | x | |
| Dryopteridaceae | <i>Polybotrya caudata</i> | | | | | | | | | | x | | x |
| Elaeocarpaceae | <i>Sloanea stipitata</i> | Carretillo | | | | | | | | | | x | |
| Ericaceae | <i>Disterigma trimerum</i> | | | | | | | | | | | x | |
| Erythroxylaceae | <i>Erythroxylum macrophyllum</i> | | | | | | | | | | x | x | |

Tabla No 9
Lista de Especies y según Interés Especial presentes en las Cuencas de los Ríos Toabré, Indio y Caño Sucio

| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | VU | EN | EPD | RA | CU | LR nT | CITES | DR | CS | IN | TB |
|---------------|----------------------------------|------------------|----|----|-----|----|----|-------|-------|----|----|----|----|
| Euphorbiaceae | <i>Acalypha diversifolia</i> | | | | | | | | | | | x | x |
| | <i>Acalypha macrostachya</i> | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Alchornea latifolia</i> | Cacao de montaña | | | | | | | | x | | x | |
| | <i>Croton billbergianus</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Croton trinitatis</i> | | | | | | | | | x | x | | |
| | <i>Hura crepitans</i> | | | | | | | | | x | | | |
| | <i>Hyeronima alchorneoides</i> | Vaquerillo | | | | | | | x | x | x | | |
| | <i>Hyeronima oblonga</i> | Guabo rosario | | | | | | | | x | | | |
| | <i>Mabea occidentalis</i> | Cauchillo | | | | | | | x | x | x | | |
| | <i>Phyllanthus acuminatus</i> | | | | | | | | | | | x | |
| Euphorbiaceae | <i>Phyllanthus urinaria</i> | | | | | | | | | x | x | | |
| | <i>Richeria obovata</i> | | | | | | | | | x | | | |
| Fabaceae | <i>Albizia niopoide</i> | | | | | | | | | x | | | |
| | <i>Andira inermis</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Desmodium adscendens</i> | | | | | | | | | x | x | | |
| | <i>Desmodium axillare</i> | | | | | | | | | x | x | | |
| | <i>Desmodium incanum</i> | | | | | | | | | x | x | | |
| | <i>Diphysa americana</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Erythrina fusca</i> | | | | | | | | | x | | | |
| | <i>Erythrina gibbosa</i> | Cuchillo | | | | | | | | x | | | |
| | <i>Gliricidia sepium</i> | | | | | | | | | x | | x | |
| | <i>Inga cocleensis</i> | | x | | | | x | | | | | x | |
| | <i>Inga goldmanii</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Inga heterophylla</i> | Guabo verde | | | | | | | x | x | x | | |
| | <i>Inga marginata</i> | | | | | | | | | x | | | |
| | <i>Inga mucuna</i> | mucuna | | | | | | | | x | | | |
| | <i>Inga punctata</i> | | | | | | | | | x | x | | |
| | <i>Inga spectabilis</i> | Guabo de montaña | | | | | | | x | x | x | | |
| | <i>Inga thibaudiana</i> | | | | | | | | | x | | | |
| | <i>Leucaena multicapitula</i> | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Lonchocarpus pentaphyllus</i> | Cuerillo | | | | | | | x | | x | | |
| | <i>Lonchocarpus velutinus</i> | Cuerillo | | | | | | | | x | | | |
| | <i>Machaerium seemannii</i> | | | | | | | | | x | | | |
| | <i>Macrolobium colombianum</i> | Guabinillo | | | | | | | | x | | | |
| | <i>Mimosa polydactyla</i> | | x | | | | | | | | x | | |

Tabla No 9
Lista de Especies y según Interés Especial presentes en las Cuencas de los Ríos Toabré, Indio y Caño Sucio

| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | VU | EN | EPD | RA | CU | LR nT | CITES | DR | CS | IN | TB |
|------------------|--|-------------------|----|----|-----|----|----|-------|-------|----|----|----|----|
| Fabaceae | <i>Mimosa pudica</i> | | | | | | | | | | | x | x |
| | <i>Pachyrhizus erosus</i> | | | | | | | | | | | x | x |
| | <i>Pterocarpus officinalis</i> | Sangrillo | | | | | | | | x | x | x | |
| | <i>Swartzia panamensis</i> | Algarroabillo | | | | | | | x | x | x | | |
| | <i>Swartzia simplex</i> | Naranjillo prieto | | | | | | | | | x | | |
| Flacourtiaceae | <i>Tachigali versicolor</i> | Veraguao | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Banara guianensis</i> | | | | | | | | | | x | | |
| Flacourtiaceae | <i>Banara guianensis</i> | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Casearia arborea</i> | | | | | | | | | x | x | | |
| | <i>Casearia commersoniana</i> | Cascarita | | | | | | | x | | x | | |
| | <i>Casearia sylvestris</i> | | | | | | | | | x | | | |
| | <i>Lacistema aggregatum</i> | | | | | | | | | | x | | |
| Gentianaceae | <i>Ryania speciosa</i> | | | | | | | | x | | | | |
| | <i>Chelonanthus alatus</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Lisanthius peduncularis</i> | | | | | | | | | | x | | |
| Gesneriaceae | <i>Voyria tenella</i> | | | | | | | | x | | | | |
| | <i>Besleria notabilis</i> | | x | | | | | | | | x | | |
| | <i>Chrysothemis friedrichsthaliana</i> | | x | | | | | | | x | x | | |
| | <i>Columnea kahlbreyeriana</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Cremosperma maculatum</i> | | x | x | | | | | | x | | | |
| | <i>Drymonia serrulata</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Gasteranthus acropodus</i> | | x | | | | | | | x | | | |
| Haemodoraceae | <i>Nautilocalyx colombianus</i> | | x | | | | | | | | x | | |
| | <i>Xiphidium caeruleum</i> | | | | | | | | | x | x | | |
| Heliconiaceae | <i>Heliconia longiflora</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Hernandiaceae | <i>Hernandia didymantha</i> | Pecho de poclora | | | | | | | x | | x | | |
| | <i>Hernandia stenura</i> | Aguacatillo | | | | | x | | | | x | | |
| Hipocastanaceae | <i>Billia colombianum</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Hymenophyllaceae | <i>Trichomanes elegans</i> | | | | | | | | x | | | | |
| | <i>Trichomanes pinnatum</i> | | | | | | | | x | x | | | |
| | <i>Trichomanes diversifrons</i> | | | | | | | | | x | | | |

Tabla No 9

Tabla No 9

| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | VU | EN | EPD | RA | CU | LR nT | CITES | DR | CS | IN | TB |
|-----------------|---------------------------------|--------------------|----|----|-----|----|----|-------|-------|----|----|----|----|
| Malvaceae | <i>Hampea albipetala</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Hampea micrantha</i> | | | | x | | | | | | | x | |
| | <i>Malvaviscus arboreus</i> | | x | | | | | | | | | x | |
| | <i>Pavonia fruticosa</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Sida acuta</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Sida rhombifolia</i> | | | | | | | | | | ~ | x | x |
| | <i>Urena lobata</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Wercklea ferox</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Wissadula excelsior</i> | | | | | | | | | | | x | |
| Marantaceae | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Calathea allenii</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Calathea insignis</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Calathea lasiostachya</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Calathea marantifolia</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Calathea micans</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Calathea nodosa</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Ischnosiphon aromma</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Stromanthe jacquinii</i> | | | | | | | | | | x | | |
| Marattiaceae | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Danaea elliptica</i> | | | | | | | | | | | x | |
| Melastomataceae | <i>Aciotis caulialata</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Aciotis indecora</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Bellucia pentamera</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Clidemia capitellata</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Clidemia coloradensis</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Clidemia dentata</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Clidemia discolor</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Clidemia epiphytica</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Clidemia hirta</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Clidemia lanuginosa</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Clidemia quinquenervia</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Conostegia setosa</i> | | x | | | | | | | | x | | |
| Melastomataceae | <i>Conostegia subcrustulata</i> | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Ossaea laxivenula</i> | | x | | | | | | | | x | | |
| | <i>Leandra chaetodon</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Leandra granatensis</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Leandra mexicana</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Miconia affinis</i> | Titicillo colorado | | | | | | | | x | | x | |

Tabla No 9
Lista de Especies y según Interés Especial presentes en las Cuencas de los Ríos Toabré, Indio y Caño Sucio

| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | VU | EN | EPD | RA | CU | LR nT | CITES | DR | CS | IN | TB |
|-----------------|-------------------------------|------------------|----|----|-----|----|----|-------|-------|----|----|----|----|
| Melastomataceae | <i>Miconia argentea</i> | | | | | | | | | | | x | x |
| | <i>Miconia barbinervis</i> | | | | | | | | | | | x | x |
| | <i>Miconia curvipetiolata</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Miconia gracilis</i> | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Miconia ligulata</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Miconia oinochrophylla</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Miconia serrulata</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Miconia smaragdina</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Miconia valeriana</i> | | x | | | | | | | | | x | |
| | <i>Tribouchina wurdackii</i> | | | | | | | | | | | x | |
| Meliaceae | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Carapa guianensis</i> | Bateo | | | | | | | | x | x | x | |
| | <i>Cedrela odorata</i> | | x | | | | | | | | | x | |
| | <i>Guarea glabra</i> | Pica lengua | | | | | | | | x | x | x | |
| | <i>Guarea grandifolia</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Guarea guidonia</i> | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Guarea rhophalocarpa</i> | | | | | | | | | x | | | |
| | <i>Trichilia glabra</i> | Cocá1 | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Trichilia martiana</i> | Cocá2 | | | | | | | | | x | | |
| Menispermaceae | <i>Cissampelos pareira</i> | | | | | | | | | | | x | |
| Metaxyaceae | <i>Metaxya rostrata</i> | | | | | | | | | | | x | |
| Monimiaceae | <i>Siparuna cuspidata</i> | Pasmo de montaña | | | | | | | | x | x | x | |
| | <i>Siparuna gesnerioides</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Siparuna guianensis</i> | | x | | | | | | | | | x | |
| | <i>Siparuna pauciflora</i> | Pasmo | x | | | | | | | | x | x | |
| Moraceae | <i>Brosimum alicastrum</i> | Berbá | | | | | | | | x | x | x | |
| | <i>Brosimum guianensis</i> | Cacique | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Brosimum rubescens</i> | Cocobolo | | | | | | | | x | x | x | |
| | <i>Castilla elastica</i> | | | | | | | | | | | x | x |
| | <i>Castilla tunu</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Ficus insipida</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Maquira guianensis</i> | | x | | | | | | | | | x | |
| | <i>Naucleopsis ulei</i> | Cocá verde | | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Perebea xanthochyma</i> | | | | | | | | | | x | x | |

Tabla No 9

Tabla No 9
Lista de Especies y según Interés Especial presentes en las Cuencas de los Ríos Toabré, Indio y Caño Sucio

| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | VU | EN | EPD | RA | CU | LR nT | CITES | DR | CS | IN | TB |
|---------------|---------------------------------|-----------------|----|----|-----|----|----|-------|-------|----|----|----|----|
| Piperaceae | <i>Peperomia umbrigaudens</i> | | X | | | | | | | | | X | |
| | <i>Peperomia panamensis</i> | | X | | | | | | | | | X | |
| | <i>Peperomia pernambucensis</i> | | X | | | | | | | | | X | |
| | <i>Piper aduncum</i> | | | | | | | | | | | X | X |
| | <i>Piper daguanum</i> | | | | | | | | | | | X | |
| | <i>Piper hispidum</i> | | | | | | | | | | | X | X |
| | <i>Piper imperiale</i> | | | | | | | | | | X | X | |
| | <i>Piper leptocladum</i> | | | | | | | | | | | X | X |
| | <i>Piper marginatum</i> | | | | | | | | | | | X | X |
| | <i>Piper multiplinervium</i> | | | | | | | | | | | X | |
| | <i>Piper nudifolium</i> | | | | | | | | | | | X | |
| | <i>Piper peltatum</i> | | | | | | | | | | | X | X |
| | <i>Piper reticulatum</i> | | | | | | | | | | | X | |
| | <i>Piper subsessilifolium</i> | | | | | | | | | | | X | |
| | <i>Piper trigonum</i> | | | | | | | | | | | X | |
| | <i>Peperomia urocarpoides</i> | | X | | | | | | | | | X | |
| | <i>Piper villiramulum</i> | | | | | | | | | | | X | |
| Poaceae | <i>Andropogon bicornis</i> | | | | | | | | | | | X | X |
| | <i>Axonopus compressus</i> | | | | | | | | | | | X | |
| | <i>Axonopus fissifolius</i> | | | | | | | | | | | X | |
| | <i>Bambusa sp.</i> | | | | | | | | | | | X | |
| | <i>Homolepis aturensis</i> | | | | | | | | | | | X | X |
| | <i>Ichnanthus pallens</i> | | | | | | | | | | | X | X |
| | <i>Ischaemum timorense</i> | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Ischaemum timorense</i> | | | | | | | | | | X | X | X |
| | <i>Panicum laxum</i> | | | | | | | | | | | X | |
| | <i>Panicum mertensii</i> | | | | | | | | | | | | X |
| | <i>Panicum pilosum</i> | | | | | | | | | | | X | X |
| | <i>Panicum trichoides</i> | | | | | | | | | | | X | |
| | <i>Pariana strigosa</i> | | | | | | | | | | | X | |
| | <i>Paspalum conjugatum</i> | | | | | | | | | | | X | |
| | <i>Pennisetum purpureum</i> | | | | | | | | | | | | X |
| | <i>Pharus latifolius</i> | | | | | | | | | | | | X |
| Podocarpaceae | <i>Podocarpus magnifolius</i> | Pino de montaña | | | | | | | | | | X | |
| | <i>Podocarpus oleifolios</i> | Pino de montaña | | | | | | | | | | X | |
| Polygalaceae | <i>Polygala jefensis</i> | | | | | | X | | | | | | X |

Tabla No 9

Tabla No 9
Lista de Especies y según Interés Especial presentes en las Cuencas de los Ríos Toabré, Indio y Caño Sucio

| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | VU | EN | EPD | RA | CU | LR nT | CITES | DR | CS | IN | TB |
|-----------|-----------------------------------|----------------|----|----|-----|----|----|-------|-------|----|----|----|----|
| Rubiaceae | <i>Genipa americana</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Guettarda foliacea</i> | | | | | x | | | | | | | x |
| | <i>Hamelia axillaris</i> | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Hedyotis lancifolia</i> | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Isertia haenkeana</i> | | | | | | | | | | | x | x |
| | <i>Manettia reclinata</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Palicourea guianensis</i> | Palo de agua | | | | | | | | x | x | x | |
| | <i>Palicourea lasiorrachis</i> | | x | | | | | | | | | x | |
| | <i>Pentagonia macrophylla</i> | | | | | | | | | x | x | x | |
| | <i>Posoqueria latifolia</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Posoqueria maxima</i> | Fruta de vieja | | | | | | | | x | x | x | |
| | <i>Psychotria acuminata</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Psychotria brachiata</i> | | | | | | | | | x | x | | |
| | <i>Psychotria correae</i> | Carne de perro | | | | | | | | x | | | |
| | <i>Psychotria cyanococca</i> | | | | | | | | | x | x | | |
| | <i>Psychotria deflexa</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Psychotria dichroa</i> | | x | | | | | | | | | x | |
| | <i>Psychotria emetica</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Psychotria graciliflora</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Psychotria guapilensis</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Psychotria horizontalis</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Psychotria luxurians</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Psychotria macrophylla</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Psychotria marginata</i> | | | | | | | | | x | x | | |
| | <i>Psychotria microbotrys</i> | | | | | | | | | x | | | |
| | <i>Psychotria officinalis</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Psychotria poeppigiana</i> | | | | | | | | | x | x | x | |
| | <i>Psychotria psychotriifolia</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Psychotria pubescens</i> | | | | | | | | | x | x | | |
| | <i>Psychotria racemosa</i> | | | | | | | | | x | x | | |
| | <i>Psychotria suerrensis</i> | | | | | | | | | x | | | |
| | <i>Psychotria tenuifolia</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Raritebe palicoureoides</i> | | x | | | | | | | | x | | |
| | <i>Rondeletia hammeliifolia</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Rudgea cornifolia</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Sabicea villosa</i> | | | | | | | | | x | x | | |
| | <i>Simira maxonii</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Spermacoce confusa</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Warscewiczia coccinea</i> | Pico de loro | | | | | | | | | x | x | x |

Tabla No 9
Lista de Especies y según Interés Especial presentes en las Cuencas de los Ríos Toabré, Indio y Caño Sucio

| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | VU | EN | EPD | RA | CU | LR nT | CITES | DR | CS | IN | TB |
|------------------|--------------------------------------|--------------|----|----|-----|----|----|-------|-------|----|----|----|----|
| Rutaceae | <i>Citrus sinensis</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Hortia colombiana</i> | Aceituna | x | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Zanthoxylum acuminatum</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Zanthoxylum melanostictum</i> | Jumo | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Zanthoxylum panamense</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Zanthoxylum setulosum</i> | | | | | | | | | | x | | |
| Sapindaceae | <i>Allophylus gentry</i> | | | x | | | | | | | x | | |
| | <i>Allophylus psilospermus</i> | Cuamo | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Cupania cinerea</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Cupania rufescens</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Cupania scrobiculata</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Sapindus caudatum</i> | Olivo | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Serjania mexicana</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Serjania rhombea</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Talisia nervosa</i> | | | | | | | | | | x | | |
| Sapotaceae | <i>Chrysophyllum argenteum</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Chrysophyllum cainito</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Pouteria buenaventurensis</i> | Maya | x | | | | | x | | | x | | |
| | <i>Pouteria congestifolia</i> | Mamecillo | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Pouteria reticulata</i> | | | | | | | | | | x | | |
| Saxifragaceae | <i>Phylloomba tenuideus</i> | | | | | | | | | | x | | |
| Schizaeaceae | <i>Lygodium venustum</i> | | | | | | | | | | x | | |
| Scrophulariaceae | <i>Lindernia crustacea</i> | | | | | | | | | | x | | |
| | <i>Scoparia dulcis</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| Selaginellaceae | <i>Selaginella arthritica</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Selaginella diffusa</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Selaginella eurynota</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Selaginella exaltata</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Selaginella haematodes</i> | | | | | | | | | | x | x | |
| | <i>Selaginella huehuetenangensis</i> | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Selaginella silvestris</i> | | | | | | | | | | x | | |

Tabla No 9
Lista de Especies y según Interés Especial presentes en las Cuencas de los Ríos Toabré, Indio y Caño Sucio

| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | VU | EN | EPD | RA | CU | LR nT | CITES | DR | CS | IN | TB |
|------------------|----------------------------------|--------------|----|----|-----|----|----|-------|-------|----|----|----|----|
| Simaroubaceae | <i>Quassia amara</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Simarouba amara</i> | Aceituno | | | | | | | | | | x | |
| Smilacaceae | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Smilax spissa</i> | | | | | | | | | | | x | x |
| Solanaceae | <i>Cestrum megalophyllum</i> | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Physalis cordata</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Solanum arboreum</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Solanum circinatum</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Solanum hayesii</i> | | | | | | | | | | | x | x |
| | <i>Solanum jamaicense</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Solanum lancaeifolium</i> | | | | | | | | | | | x | x |
| | <i>Solanum nudum</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Solanum ruedepannum</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Witheringia asterotricha</i> | | | | | | | | | | | x | |
| Staphyleaceae | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>Turpinia occidentalis</i> | | | | | | | | | | x | | x |
| Sterculiaceae | <i>Byttneria aculeata</i> | | | | | | | | | | | | x |
| | <i>Guazuma ulmifolia</i> | | | | | | | | | | | x | x |
| | <i>Herrania purpurea</i> | | | | | | | | | | | x | x |
| | <i>Melochia melissifolia</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Sterculia apetala</i> | Panamá | | | | | | | | | x | x | x |
| | <i>Sterculia recordiana</i> | | | | | | | | | | | x | |
| Tectariaceae | <i>Ctenitis sloanei</i> | | x | | | | | | | | | | x |
| | <i>Cyclopeltis semicordata</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Tectaria draconoptera</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Tectaria incisa</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Tectaria nicotianifolia</i> | | | | | | | | | | | x | |
| | <i>Tectaria pilosa</i> | | | | | | | | | | x | x | x |
| | <i>Tectaria rivalis</i> | | | | | | | | | | | | |
| Thelypteridaceae | <i>Thelypteris hispidula</i> | | | | | | | | | | | x | x |
| | <i>Thelypteris nicaraguensis</i> | | | | | | | | | | | x | x |
| Theophrastaceae | <i>Clavija costaricana</i> | | | | | | | x | | | | x | |
| Tiliaceae | <i>Apeiba aspera</i> | Cortezo | | | | | | | | | x | x | x |

Tabla No 9

Tabla No 9

| FAMILIA | ESPECIE | NOMBRE COMÚN | VU | EN | EPD | RA | CU | LR nT | CITES | DR | CS | IN | TB |
|---------|---------|--------------|----|----|-----|----|----|-------|-------|----|----|----|----|
|---------|---------|--------------|----|----|-----|----|----|-------|-------|----|----|----|----|

VU: Vulnerable; EP: En Peligro; DR: Distribución Restringida

END: Endemica;; RA: Rara

CU: Cultivada; LR nT: Bajo Riesgo

CS: Caño Sucio

iN: Indio

TB: Toabré

Fuente: Louis Berger, 2003.

ANEXO 4-A

Total de Hectareas por Tipo de Cobertura Vegetal
HECTAREAS

| LEYENDA | RÍO INDIOS | ALTO INDIOS | TERIA 1 | TERIA 2 | INDIO CAB. | CAÑO SUCIO | TOABRÉ | TOTAL |
|---------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Bosque Maduro | 10,146.9 | 7,699.4 | 2787.7 | 1310.95 | 2,392.4 | 952.7 | 15,109.6 | 26,209.3 |
| Pastizal | 5,725.2 | 2,816.9 | 1314.6 | 267.06 | 334.3 | 5,485.8 | 18,787.6 | 29,998.6 |
| Rastrojo | 22,788.3 | 15,722.9 | 5300.4 | 1985.09 | 3,359.4 | 5,400.4 | 38,966.2 | 67,154.9 |
| TOTAL | 38,660.5 | 26,239.2 | 9,402.7 | 3,563.1 | 6,086.1 | 11,838.9 | 72,863.4 | 123,362.8 |

TOTAL DE HECTAREAS POTENCIALMENTE AFECTADOS POR LOS EMBALSES

| LEYENDA | INDIO | | ALTO INDIO | | Teriá 1 | | Teria | Indio | CAÑO SUCIO | TOABRÉ | |
|---------------|----------------|----------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
| | 80-40 | 45-40 | 50-40 | 45-40 | 155 | 130 | | | | 100-90 | 100-90 |
| Bosque Maduro | 403.7 | 142.8 | 101.9 | 97.0 | 81.65 | 34.66 | 337.3 | 3.4 | 89.8 | 45.2 | 29.4 |
| Pastizal | 1,561.6 | 800.9 | 218.0 | 198.2 | 440.4 | 299.3 | 55.1 | 5.4 | 743.2 | 1504.8 | 966.4 |
| Rastrojo | 2,573.2 | 1,150.2 | 531.8 | 489.0 | 854.3 | 426.0 | 432.2 | 102.1 | 521.5 | 3385.3 | 2429.4 |
| TOTAL | 4,538.6 | 2,094.0 | 851.7 | 784.2 | 1,376.3 | 760.0 | 824.5 | 110.8 | 1,354.5 | 4,935.3 | 3,425.1 |

TOTAL DE HECTAREAS POTENCIALMENTE AFECTADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS, CANTERAS, CAMPAMENTOS, ETC.

| LEYENDA | INDIO | | ALTO INDIO | | Teriá 1 | | Teria | Indio | CAÑO SUCIO | TOABRÉ | | CANTERAS Y PRESTAMOS |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------------|
| | 80-40 | 45-40 | 50-40 | 45-40 | 155 | 130 | 2 | Cabecera | 100-90 | 100-90 | 95-50 | |
| Bosque Maduro | 11.7 | 11.7 | 11.7 | 11.7 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 5.0 | 3.6 | 5.205 | 5.205 | 150.0 |
| Pastizal | 46.1 | 46.1 | 46.1 | 46.1 | 7.3 | 7.3 | 12.3 | 13.7 | 49.7 | 25.019 | 25.019 | 368.9 |
| Rastrojo | 51.3 | 51.3 | 51.3 | 51.3 | 1.9 | 1.9 | 27.9 | 46.3 | 31.8 | 49.374 | 49.374 | 321.4 |
| TOTAL | 109.2 | 109.2 | 109.2 | 109.2 | 9.2 | 9.2 | 44.2 | 64.9 | 85.1 | 79.6 | 79.6 | 840.4 |

TOTAL DE HECTAREAS POTENCIALMENTE AFECTADOS POR LAS OPCIONES

| LEYENDA | Opción 1 | Opción 2 | Opción 3 | Opción 4 | Opción 5 | Opción 6 | Opción 7 | Opción 8 | Opción 9 | Opción 10 | Opción 11 | Opción 12 |
|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| Bosque Maduro | 565.5 | 304.6 | 263.7 | 258.8 | 658.9 | 398.0 | 600.0 | 339.2 | 709.3 | 448.4 | 573.01 | 534.36 |
| Pastizal | 1976.7 | 1216.0 | 633.1 | 613.2 | 2769.6 | 2008.9 | 2968.1 | 2207.4 | 4299.4 | 3538.7 | 883.93 | 761.89 |
| Rastrojo | 2946.0 | 1523.0 | 904.5 | 861.7 | 3499.3 | 2076.2 | 5424.7 | 4001.7 | 6933.9 | 5510.9 | 1637.75 | 1357.89 |
| TOTAL | 5488.1 | 3043.5 | 1,801.3 | 1,733.8 | 6,927.7 | 4,483.1 | 8,992.8 | 6,548.2 | 11,942.7 | 9,498.0 | 3,094.7 | 2,654.1 |

Total de Hectareas por Tipo de Concesiones Metalicas y no Metalicas
HECTAREAS

| LEYENDA | RÍO INDIO | ALTO INDIO | TERIA 1 | TERIA 2 | INDIO CAB. | CAÑO SUCIO | TOABRÉ | TOTAL |
|--------------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|
| Concesiones Metalicas | 38,100.2 | 26,009.3 | 5907.8 | 3621.12 | 5,824.7 | 11838.910 | 72864.730 | 122,803.8 |
| Sin Información | 560.5 | 230.0 | 0.0 | 0.00 | 227.6 | 0.0 | 0.0 | 560.5 |
| Concesiones no Metalicas | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| TOTAL | 38,660.7 | 26,239.2 | 5,907.8 | 3621.12 | 6,052.3 | 11,838.9 | 72864.730 | 123,364.3 |

TOTAL DE HECTAREAS POTENCIALMENTE AFECTADOS POR LOS EMBALSES

| LEYENDA | INDIO | | ALTO INDIO | | Teriá 1 | | Teria | Indio | CAÑO SUCIO | TOABRÉ | |
|--------------------------|----------------|----------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
| | 80-40 | 45-40 | 50-40 | 45-40 | 155 | 130 | | | | 100-90 | 95-50 |
| Concesiones Metalicas | 4,478.9 | 2,081.0 | 851.7 | 784.2 | 1171.7 | 760.0 | 743.5 | 110.0 | 1,354.5 | 4,117.5 | 3425.1 |
| Concesiones no Metalicas | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Sin Información | 60.0 | 13.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| TOTAL | 4,538.9 | 2,094.0 | 851.7 | 784.2 | 1,171.7 | 760.0 | 743.5 | 110.0 | 1,354.5 | 4,117.5 | 3,425.1 |

TOTAL DE HECTAREAS POTENCIALMENTE AFECTADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS, CANTERAS, CAMPAMENTOS, ETC.

| LEYENDA | INDIO | | ALTO INDIO | | Teriá 1 | | Teria | Indio | CAÑO SUCIO | TOABRÉ | | CANTERAS Y PRESTAMOS |
|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------------------|
| | 80-40 | 45-40 | 50-40 | 45-40 | 155 | 130 | 2 | Cabecera | 100-90 | 100-90 | 95-50 | |
| Concesiones Metalicas | 109.2 | 109.2 | 109.2 | 109.2 | 9.2 | 9.2 | 44.2 | 64.9 | 85.1 | 79.600 | 79.600 | 840.4 |
| Concesiones no Metalicas | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| TOTAL | 109.2 | 109.2 | 109.2 | 109.2 | 9.2 | 9.2 | 44.2 | 64.9 | 85.1 | 79.6 | 79.6 | 840.4 |

TOTAL DE HECTAREAS POTENCIALMENTE AFECTADOS POR LAS OPCIONES

| LEYENDA | Opción 1 | Opción 2 | Opción 3 | Opción 4 | Opción 5 | Opción 6 | Opción 7 | Opción 8 | Opción 9 | Opción 10 | Opción 11 | Opción 12 |
|--------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| Concesiones Metalicas | 4,478.9 | 2,081.0 | 851.7 | 784.2 | 5,833.4 | 3,435.5 | 7,904.0 | 5,506.1 | 9,950.8 | 7,552.9 | 1,503.6 | 1,613.6 |
| Concesiones No Metalicas | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Sin Información | 60.0 | 13.0 | 0.0 | 0.0 | 60.0 | 13.0 | 60.0 | 13.0 | 60.0 | 13.0 | 0.0 | 0.0 |
| TOTAL | 4538.9 | 2094.0 | 851.7 | 784.2 | 5,893.4 | 3,448.5 | 7,964.0 | 5,519.1 | 10,010.8 | 7,565.9 | 1,503.6 | 1,613.6 |

USO_ACTUAL

DEPOSITOS ALUVIALES

| DESCRIPCION | HECTAREAS |
|--|----------------|
| Agua | 15.9860 |
| Area de Ganaderia | 13.5230 |
| Bosque Denso poco Intervenido de Tierras Bajas | 0.8440 |
| Bosque Intervenido | 6.8160 |
| Matorral Rastrojo | 48.1690 |
| No Data | 0.6070 |
| TOTAL | 85.9450 |

AREA DE PRESTAMO DE MATERIALES

| DESCRIPCION | HECTARES |
|--|-----------------|
| Agua | 0.179 |
| Area de Ganaderia | 118.393 |
| Bosque Denso poco Intervenido de Tierras Bajas | 8.187 |
| Bosque Intervenido | 118.129 |
| Cultivos Anuales | 5.115 |
| Matorral Rastrojo | 204.323 |
| No Data | 240.620 |
| TOTAL | 694.9460 |

CANTERA DE PIEDRA ARENIZCA

| DESCRIPCION | HECTARES |
|--------------------|----------------|
| Area de Ganaderia | 30.083 |
| Bosque Intervenido | 10.847 |
| Cultivos Anuales | 2.769 |
| Matorral Rastrojo | 15.096 |
| TOTAL | 58.7950 |

CANAL INDIO CABECERA

| DESCRIPCION | HECTARES |
|--|---------------|
| Area de Ganaderia | 1.4130 |
| Bosque Denso poco Intervenido de Tierras Bajas | 0.0260 |
| Bosque Intervenido | 1.3840 |
| Matorral Rastrojo | 3.3050 |
| TOTAL | 6.1280 |

Total de Hectareas por Descripción de Geología
HECTAREAS

| SIMBOLO | GRUPO | FORMACION | FORMAS | LEYENDA | RÍO INDIO | ALTO INDIO | TERIA 1 | TERIA 2 | INDIO CAB. | CAÑO SUCIO | TOABRÉ | TOTAL |
|----------|------------|---------------|---------------|--|-----------|------------|---------|---------|------------|------------|----------|-----------|
| PI/PS-Cv | | Cerro Viejo | Volcánicas | Basaltos/andesita, amigdaloides vidriosos. Basaltos Post-ignimbriticos. | 5,661.7 | 5,612.9 | 2,642.9 | 1,111.1 | | | 1,065.0 | 6,726.7 |
| QPS-P | | C. Picacho | Volcánicas | Basaltos/andesita, conglomerados, aluviones, coluviones, lodolitas. | 243.9 | 243.9 | 232.6 | | | | | 243.9 |
| QR-Aha | Aguadulce | Rio Hato | Sedimentarias | Conglomerado, areniscas, lutitas, tobas, areniscas no consolidadas, poméz. | 1,719.6 | 1,686.1 | 10.2 | | 476.8 | | 5,610.7 | 7,330.4 |
| TM-CATu | Cañazas | Tucué | Volcánicas | Andesitas/basaltos, lavas, brechas, tobas y plugs. | 23,729.3 | 16,321.3 | 5,845.5 | 1,783.2 | 5,105.6 | 9,042.5 | 52,086.3 | 84,858.2 |
| TM-Yen | La Yeguada | C. El Encanto | Volcánicas | Dacitas, riocacitas, ignimbritas, sub-intrusivos, tobas y lavas. | 991.2 | 981.8 | 671.52 | 668.9 | | | 12,012.0 | 13,003.2 |
| TMPL-VA | | El Valle | Volcánicas | Dacitas, brech., plugs, fl. ignimbrit., pum., to. finas. And./bas., tob. y s.intrusivos de gra. fino | 528.2 | 528.2 | | | 503.6 | | 413.4 | 941.6 |
| TO-CAI | Caimito | Caimito | Sedimentarias | Arenisca tobácea, lutita tobácea, toba, caliza foraminifera. Miembro Quebrancha - TOCALqr. | 5,786.2 | 865.7 | | | | 2,796.4 | 1,507.4 | 10,090.0 |
| TPA-CHI | Chiguirí | Chiguirí | Sedimentarias | Lutitas deformadas. | | | | | | | 168.6 | 168.6 |
| | | | | TOTAL | 38,660.1 | 26,239.9 | 9,402.7 | 3,563.1 | 6,086.1 | 11,838.9 | 72,863.4 | 123,362.4 |

TOTAL DE HECTAREAS POTENCIALMENTE AFECTADOS POR LOS EMBALSES
FORMACIONES GEOLÓGICAS

| SIMBOLO | GRUPO | FORMACION | FORMAS | LEYENDA | INDIO | | ALTO INDIO | | Teria 1 | | Teria | Indio | CAÑO SUCIO | TOABRÉ | | | |
|----------|------------|---------------|---------------|--|--------------|----------------|----------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|--|
| | | | | | 80-40 | 45-40 | 50-40 | 45-40 | 155 | 130 | | | | 100-90 | 100-90 | 95-50 | |
| PI/PS-Cv | | Cerro Viejo | Volcánicas | Basaltos/andesita, amigdaloides vidriosos. Basaltos Post-ignimbriticos. | | | | | 253.326 | 60.70 | 520.47 | | | | | | |
| QPS-P | | C. Picacho | Volcánicas | Basaltos/andesita, conglomerados, aluviones, coluviones, iodolitas. | 6.0 | | | | 205.05 | 140.26 | | | | | | | |
| QR-Aha | Aquadulce | Río Hato | Sedimentarias | Conglomerado, areniscas, lutitas, tobas, areniscas no consolidadas, poméz. | 810.4 | 348.6 | 364.5 | 326.2 | | | | | | | 94.6 | 38.3 | |
| TM-CATu | Cañazas | Tucue | Volcánicas | Andesitas/basaltos, lavas, brechas, tobas y plugs. | 753.7 | 218.8 | 238.1 | 218.8 | 917.9 | 559.0 | 66.1 | 110.8 | 1,146.1 | 3,986.0 | 2,602.4 | | |
| TM-Yen | La Yeguada | C. El Encanto | Volcánicas | Dacitas, riocacitas, ignimbritas, sub-intrusivos, tobas y lavas. | 121.8 | 3.4 | 5.3 | 3.4 | | | 237.96 | | | | | | |
| TMPL-VA | | El Valle | Volcánicas | Dacitas, brech., plugs, fl. ignimbrit., pum., to. finas. And./bas., tob. y s.intrusivos de gra. fino | | | | | | | | | | | | | |
| TO-CAI | Caimito | Caimito | Sedimentarias | Arenisca tobácea, lutita tobácea, toba, caliza foraminifera. Miembro Quebrancha - TOCALqr. | 2,846.5 | 1,523.2 | 243.8 | 235.9 | | | | | | 208.4 | 854.742 | 784.4 | |
| TPA-CHI | Chiguirí | Chiguirí | Sedimentarias | Lutitas deformadas. | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | TOTAL | 4,538.4 | 2,093.9 | 851.7 | 784.2 | 1,376.3 | 760.0 | 824.5 | 110.8 | 1,354.5 | 4,935.3 | 3,425.1 | |

**TOTAL DE HECTAREAS POTENCIALMENTE AFECTADOS POR LAS OPCIONES
FORMACIONES GEOLOGICAS**

| SIMBOLO | GRUPO | FORMACION | FORMAS | LEYENDA | Opción 1 | Opción 2 | Opción 3 | Opción 4 | Opción 5 | Opción 6 | Opción 7 | Opción 8 | Opción 9 | Opción 10 | Opción 11 | Opción 12 |
|----------|------------|---------------|---------------|--|---------------|---------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| PI/PS-Cv | | Cerro Viejo | Volcánicas | Basaltos/andesita, amigdaloides vidriosos. Basaltos Post-ignimbriticos. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 773.79 | 581.17 |
| QPS-P | | C. Picacho | Volcánicas | Basaltos/andesita, conglomerados, aluviones, coluviones, lodditas. | 6.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 205.05 | 140.26 |
| QR-Aha | Aguadulce | Rio Hato | Sedimentarias | Conglomerado, areniscas, lutitas, tobas, areniscas no consolidadas, poméz. | 810.4 | 348.6 | 364.5 | 326.2 | 810.4 | 348.6 | 848.7 | 386.9 | 905.0 | 443.2 | 0.00 | 0.00 |
| TM-CATu | Cañazas | Tucue | Volcánicas | Andesitas/basaltos, lavas, brechas, tobas y plugs. | 753.7 | 218.8 | 238.1 | 218.8 | 1899.7 | 1364.9 | 3356.1 | 2821.2 | 5885.7 | 5350.9 | 984.06 | 735.99 |
| TM-Yen | La Yeguada | C. El Encanto | Volcánicas | Dacitas, riocacitas, ignimbritas, sub-intrusivos, tobas y lavas. | 121.8 | 3.4 | 5.3 | 3.4 | 121.8 | 3.4 | 121.8 | 3.4 | 121.8 | 3.4 | 237.96 | 237.96 |
| TMPL-VA | | El Valle | Volcánicas | Dacitas, brech., plugs, fl. ignimbrit., pum., to. finas. And./bas., tob. y s.intrusivos de gra. fino | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 | 0.00 | |
| TO-CAI | Caimito | Caimito | Sedimentarias | Arenisca tobácea, lutita tobácea, toba, caliza foraminífera. Miembro Quebrancha TOCALqr. | 2846.5 | 1523.2 | 243.8 | 235.9 | 3054.9 | 1731.6 | 3630.8 | 2307.5 | 3909.7 | 2586.4 | 0.00 | 0.00 |
| TPA-CHI | Chiguirí | Chiguirí | Sedimentarias | Lutitas deformadas. | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 | 0.00 | |
| | | | | TOTAL | 4538.4 | 2093.9 | 851.7 | 784.2 | 5,892.9 | 3,448.5 | 7,963.5 | 5,519.1 | 10,828.2 | 8,383.8 | 2,200.9 | 1,695.4 |

Total de Tipos de Infraestructura
HECTAREAS

| INFRAESTRUCTURA | RÍO INDIO | ALTO INDIO | TERIA 1 | TERIA 2 | INDIO CAB. | CAÑO SUCIO | TOABRÉ | TOTAL |
|---|------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|
| Agua Potable, Distribución, Almacenamiento, Fuente, Tanques de Reserva de Aguas | 31 | 27 | 3 | 3 | 3 | 1 | 75 | 107 |
| Alcantarillas | | | | | | | 4 | 4 |
| Área Recreativa, Canchas de Fútbol, Cuadros de Beisbol, Parques | 22 | 20 | 6 | 2 | 2 | | 36 | 58 |
| Caminos | 62 | 48 | | | | 5 | 250 | 317 |
| Cementerio | 33 | 25 | 6 | 3 | 2 | 5 | 67 | 105 |
| Clinica o Puesto de Salud | 9 | 6 | 2 | | 1 | 2 | 13 | 24 |
| Comedor, Comedores Escolares | 9 | 9 | 1 | 3 | 2 | | | 9 |
| Comercio/Industrial/Agroindustrial | 49 | 38 | 9 | 3 | 12 | 3 | 165 | 217 |
| Escuela | 41 | 32 | 8 | 2 | 4 | 8 | 63 | 112 |
| Generación Eléctrica | | | | | | | 4 | 4 |
| Granjas Sostenible | 8 | 8 | 1 | 1 | 3 | | 6 | 14 |
| Estructura Gubernamental, Regidurías, Casas Comunales, Casa de Gobierno Local | 26 | 22 | 5 | 2 | 3 | 3 | 42 | 71 |
| Iglesia o Capilla | 52 | 42 | 12 | 3 | 4 | 8 | 84 | 144 |
| Parada de Buses | 1 | 1 | | 1 | | | 20 | 21 |
| Postes Eléctricos | 32 | 32 | | | 32 | | 450 | 482 |
| Pozo | | | | | | | 1 | 1 |
| Puentes Permanentes, Puente Peatonal, Puente Colgante | 24 | 12 | 2 | 1 | 3 | 9 | 87 | 120 |
| Telecomunicación, Antena Telefónico, Teléfono Público | 6 | 1 | 1 | | | | 65 | 71 |
| Tendido Eléctrico, Poste de luz | 1 | 1 | | | 1 | | 133 | 134 |
| TOTAL | 406 | 324 | 56 | 24 | 72 | 44 | 1565 | 2015 |

TOTAL DE INFRAESTRUCTURA POTENCIALMENTE AFECTADAS POR LOS EMBALSES

| LEYENDA | INDIO | | ALTO INDIO | | Teria 1 | | Teria | Indio | CAÑO SUCIO | TOABRÉ | |
|---|-----------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
| | 80-40 | 45-40 | 50-40 | 45-40 | 155 | 130 | | | | 100-90 | 100-90 |
| Agua Potable, Distribución, Almacenamiento, Fuente, Tanques de Reserva de Aguas | 2 | | | | 9 | | 2 | | | 11 | 8 |
| Alcantarillas | | | | | | | | | | | |
| Área Recreativa, Canchas de Fútbol, Cuadros de Beisbol, Parques | 6 | 4 | 2 | 2 | 10 | 3 | 2 | 1 | | 7 | 5 |
| Caminos | 15 | 8 | 6 | 6 | | | | | | 5 | 5 |
| Cementerio | 8 | 4 | 3 | 3 | 11 | 1 | 1 | 1 | | 8 | 4 |
| Clinica o Puesto de Salud | 3 | 1 | | | 3 | 2 | | 1 | | 2 | 2 |
| Comedor, Comedores Escolares | | | | | 6 | | 3 | 2 | | | |
| Comercio/Industrial/Agroindustrial | 16 | 7 | 1 | 1 | 24 | 4 | 3 | 1 | | 7 | 6 |
| Escuela | 11 | 3 | 1 | 1 | 14 | 4 | 2 | 1 | | 8 | 8 |
| Generación Eléctrica | | | | | | | | | | 1 | 1 |
| Granjas Sostenible | | | | | 5 | | 1 | 1 | | | |
| Estructura Gubernamental, Regidurías, Casas Comunales, Casa de Gobierno Local | 9 | 4 | 1 | 1 | 10 | 1 | 2 | 1 | | 3 | 3 |
| Iglesia o Capilla | 15 | 6 | 2 | 2 | 19 | 3 | 3 | 2 | | 7 | 6 |
| Parada de Buses | | | | | 1 | | | | | | |
| Postes Eléctricos | | | | | 32 | | | | | | |
| Pozo | | | | | | | | | | | |
| Puentes Permanentes, Puente Peatonal, Puente Colgante | 8 | 7 | 3 | 3 | 6 | 2 | 1 | 2 | 3 | 14 | 9 |
| Telecomunicación, Antena Telefónico, Teléfono Público | 3 | 2 | | | 1 | 1 | | | | 4 | 3 |
| Tendido Eléctrico, Poste de luz | | | | | 1 | | | | | | |
| TOTAL | 96 | 46 | 19 | 19 | 152 | 21 | 20 | 13 | 3 | 77 | 60 |

TOTAL DE HECTAREAS POTENCIALMENTE AFECTADAS POR LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS, CANTERAS, CAMPAMENTOS, ETC.

TOTAL DE INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS POR LAS OPCIONES

| LEYENDA | Opción 1 | Opción 2 | Opción 3 | Opción 4 | Opción 5 | Opción 6 | Opción 7 | Opción 8 | Opción 9 | Opción 10 | Opción 11 | Opción 12 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| Agua Potable, Distribución, Almacenamiento, Fuente, Tanques de Reserva de Aguas | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 10.0 | 8.0 | 13.0 | 11.0 | 11.00 | 2.00 |
| Alicantarillas | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 | 0.00 |
| Área Recreativa, Canchas de Fútbol, Cuadros de Beisbol, Parques | 6.0 | 4.0 | 2.0 | 2.0 | 6.0 | 4.0 | 11.0 | 9.0 | 13.0 | 11.0 | 12.00 | 6.00 |
| Caminos | 15.0 | 8.0 | 6.0 | 6.0 | 15.0 | 8.0 | 20.0 | 13.0 | 20.0 | 13.0 | 0.00 | 0.00 |
| Cementerio | 8.0 | 4.0 | 3.0 | 3.0 | 8.0 | 4.0 | 12.0 | 8.0 | 16.0 | 12.0 | 12.00 | 3.00 |
| Clinica o Puesto de Salud | 3.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 1.0 | 5.0 | 3.0 | 5.0 | 3.0 | 3.00 | 3.00 |
| Comedor, Comedores Escolares | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 | 0.00 |
| Comercio/Industrial/Agroindustrial | 16.0 | 7.0 | 1.0 | 1.0 | 16.0 | 7.0 | 22.0 | 13.0 | 23.0 | 14.0 | 27.00 | 8.00 |
| Escuela | 11.0 | 3.0 | 1.0 | 1.0 | 11.0 | 3.0 | 19.0 | 11.0 | 19.0 | 11.0 | 16.00 | 7.00 |
| Generación Eléctrica | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.00 | 0.00 |
| Granjas Sostenible | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 6.00 | 2.00 |
| Estructura Gubernamental, Regidurías, Casas Comunales, Casa de Gobierno Local | 9.0 | 4.0 | 1.0 | 1.0 | 9.0 | 4.0 | 12.0 | 7.0 | 12.0 | 7.0 | 12.00 | 4.00 |
| Iglesia o Capilla | 15.0 | 6.0 | 2.0 | 2.0 | 15.0 | 6.0 | 21.0 | 12.0 | 22.0 | 13.0 | 22.00 | 8.00 |
| Parada de Buses | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.00 | 0.00 |
| Postes Eléctricos | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 32.00 | 0.00 |
| Pozo | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 | 0.00 |
| Puentes Permanentes, Puente Peatonal, Puente Colgante | 8.0 | 7.0 | 3.0 | 3.0 | 11.0 | 10.0 | 17.0 | 16.0 | 25.0 | 24.0 | 7.00 | 5.00 |
| Telecomunicación, Antena Telefónico, Teléfono Público | 3.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 2.0 | 6.0 | 5.0 | 7.0 | 6.0 | 1.00 | 1.00 |
| Tendido Eléctrico, Poste de luz | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.00 | 0.00 |
| TOTAL | 96.0 | 46.0 | 19.0 | 19.0 | 99.0 | 49.0 | 156.0 | 106.0 | 176.0 | 126.0 | 172.0 | 54.0 |

POBLACION

| Provincia, Distrito y Corregimiento | Indio | Alto Indio | Teria 1 | Teria 2 | Indio Cab | C Sucio | Toabré | TOTALES |
|--|--------------|-------------------|----------------|----------------|------------------|----------------|---------------|----------------|
| Coclé | | | | | | | | 22378 |
| Antón | | | | | | | | 237 |
| 1. El Valle | 237 | 237 | 0 | 0 | 237 | 0 | 0 | 237 |
| La Pintada | | | | | | | | 23 |
| 3. Llano Grande | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23 | 23 |
| Penonomé | | | | | | | | 22118 |
| 6. Chiguirí Arriba | 423 | 423 | 0 | 0 | 211 | 0 | 6691 | 7114 |
| 7. Pajonal | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 158 | 158 |
| 8. Río Indio | 2353 | 633 | 0 | 0 | 0 | 1294 | 395 | 4042 |
| 9. Toabré | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8930 | 8930 |
| 10. Tulú | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1874 | 1874 |
| Colón | | | | | | | | 789 |
| Chagres | | | | | | | | 374 |
| 11. La Encantada | 374 | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 374 |
| Donoso | | | | | | | | 415 |
| 13. Coclé del Norte | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 217 | 217 |
| 14. El Guásimo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 198 | 0 | 198 |
| Panamá | | | | | | | | 3680 |
| Capira. | | | | | | | | 3680 |
| 19. Cirí de Los Sotos | 631 | 631 | 408 | 0 | 0 | 0 | 0 | 631 |
| 20. Cirí Grande | 1784 | 1784 | 663 | 663 | 588 | 0 | 0 | 1784 |
| 21. El Cacao | 50 | 50 | 50 | 50 | | | | 50 |
| 22. Santa Rosa | 1215 | 1215 | 826 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1215 |
| | 7067 | 5063 | 1947 | 713 | 1036 | 1492 | 18288 | 26847 |

TOTAL DE VIVIENDAS POTENCIALMENTE AFECTADAS POR LOS EMBALSES

| Provincia, Distrito y Corregimiento | INDIO | | ALTO INDIO | | Teriá 1 | | Teriá | Indio | CAÑO SUCIO | TOABRÉ | |
|--|---------|-------|------------|-------|---------|-------|-------|----------|------------|---------|---------|
| | 80-40 | 45-40 | 50-40 | 45-40 | 155 | 130 | 2 | Cabecera | 100-90 | 100-90 | 95-50 |
| Coclé | | | | | | | | | | | |
| Antón | | | | | | | | | | | |
| 1. El Valle | | | | | | | | | | | |
| La Pintada | | | | | | | | | | | |
| 3. Llano Grande | | | | | | | | | | | |
| Penonomé | | | | | | | | | | | |
| 6. Chiguirí Arriba | | | | | | | 50 | | | | |
| 7. Pajonal | | | | | | | | | | | |
| 8. Río Indio | 894 | 549 | 132 | 132 | | | | | 524 | 193 | 193 |
| 9. Toabré | | | | | | | | | | 489 | 489 |
| 10. Tulú | | | | | | | | | | 408 | 408 |
| Colón | | | | | | | | | | | |
| Chagres | | | | | | | | | | | |
| 11. La Encantada | 332 | 326 | 90 | 90 | | | | | | | |
| Donoso | | | | | | | | | | | |
| 13. Coclé del Norte | | | | | | | | | | 101 | 101 |
| 14. El Guásimo | | | | | | | 78 | | | | |
| Panamá | | | | | | | | | | | |
| Capira. | | | | | | | | | | | |
| 19. Cirí de Los Sotos | 342 | 64 | 94 | 64 | 335 | 335 | | | | | |
| 20. Cirí Grande | | | | | | | 382 | | | | |
| 21. El Cacao | | | | | | | | | | | |
| 22. Santa Rosa | | | | | 669 | 183 | | | | | |
| | 1,568.0 | 939.0 | 316.0 | 286.0 | 1,004.0 | 518.0 | 382.0 | 50.0 | 602.0 | 1,191.0 | 1,191.0 |

TOTAL DE POBLACIÓN POTENCIALMENTE AFECTADOS POR LAS OPCIONES

| Provincia, Distrito y Corregimiento | Opción 1 | Opción 2 | Opción 3 | Opción 4 | Opción 5 | Opción 6 | Opción 7 | Opción 8 | Opción 9 | Opción 10 | Opción 11 | Opción 12 |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Coclé | | | | | | | | | | | | |
| Antón | | | | | | | | | | | | |
| 1. El Valle | | | | | | | | | | | | |
| La Pintada | | | | | | | | | | | | |
| 3. Llano Grande | | | | | | | | | | | | |
| Penonomé | | | | | | | | | | | | |
| 6. Chiguirí Arriba | | | | | | | | | | | | |
| 7. Pajonal | | | | | | | | | | | | |
| 8. Río Indio | 894.0 | 549.0 | 132.0 | 132.0 | 1418.0 | 1073.0 | 1087.0 | 742.0 | 1611.0 | 1266.0 | | |
| 9. Toabré | | | | | | | 489.0 | 489.0 | 489.0 | 489.0 | | |
| 10. Tulú | | | | | | | 408.0 | 408.0 | 408.0 | 408.0 | | |
| Colón | | | | | | | | | | | | |
| Chagres | | | | | | | | | | | | |
| 11. La Encantada | 332.0 | 326.0 | 90.0 | 90.0 | 332.0 | 326.0 | 332.0 | 326.0 | 332.0 | 326.0 | | |
| Donoso | | | | | | | | | | | | |
| 13. Coclé del Norte | | | | | | | 101.0 | 101.0 | 101.0 | 101.0 | | |
| 14. El Guásimo | | | | | 78.0 | 78.0 | | | 78.0 | 78.0 | | |
| Panamá | | | | | | | | | | | | |
| Capira. | | | | | | | | | | | | |
| 19. Círi de Los Sotos | 342.0 | 64.0 | 94.0 | 64.0 | 342.0 | 64.0 | 342.0 | 64.0 | 342.0 | 64.0 | 335.00 | 335.00 |
| 20. Círi Grande | | | | | | | | | | | 382.00 | 382.00 |
| 21. El Cacao | | | | | | | | | | | | |
| 22. Santa Rosa | | | | | | | | | | | 669.00 | 183.00 |
| | 1568.0 | 939.0 | 316.0 | 286.0 | 2170.0 | 1541.0 | 2759.0 | 2130.0 | 3361.0 | 2732.0 | 1386.0 | 900.0 |

VIVIENDAS

| Provincia, Distrito y Corregimiento | Indio | Alto Indio | Teria 1 | Teria 2 | Indio Cab | C Sucio | Toabré | TOTAL |
|--|-------|------------|---------|---------|-----------|---------|--------|-------|
| Coclé | | | | | | | | 4258 |
| Antón | | | | | | | | 46 |
| 1. El Valle | 46 | 46 | 0 | 0 | 46 | 0 | 0 | 46 |
| La Pintada | | | | | | | | 8 |
| 2. Llano Grande | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 8 |
| Penonomé | | | | | | | | 4204 |
| 3. Chiguirí Arriba | 62 | 62 | 0 | 0 | 29 | 0 | 1134 | 1196 |
| 4. Pajonal | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 35 | 35 |
| 5. Río Indio | 449 | 123 | 0 | 0 | 0 | 252 | 79 | 780 |
| 6. Toabré | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1836 | 1836 |
| 7. Tulú | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 357 | 357 |
| Colón | | | | | | | | 163 |
| Chagres | | | | | | | | 84 |
| 8. La Encantada | 84 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 84 |
| Donoso | | | | | | | | 79 |
| 9. Coclé del Norte | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 | 38 |
| 10. El Guásimo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 41 | 0 | 41 |
| Panamá | | | | | | | | 705 |
| Capira. | | | | | | | | 705 |
| 11. Cirí de Los Sotos | 144 | 144 | 101 | 0 | 0 | 0 | 0 | 144 |
| 12. Cirí Grande | 328 | 328 | 122 | 122 | 107 | 0 | 0 | 328 |
| 13. El Cacao | 12 | 12 | 12 | 12 | | | | 12 |
| 14. Santa Rosa | 221 | 221 | 147 | 0 | 0 | 0 | 0 | 221 |
| | 1346 | 955 | 382 | 134 | 182 | 293 | 3487 | 5126 |

TOTAL DE VIVIENDAS POTENCIALMENTE AFECTADAS POR LOS EMBALSES

| Provincia, Distrito y Corregimiento | INDIO | | ALTO INDIO | | Teriá 1 | | Teria | Indio | CAÑO SUCIO | TOABRÉ | |
|--|-------|-------|------------|-------|---------|-------|-------|----------|------------|--------|-------|
| | 80-40 | 45-40 | 50-40 | 45-40 | 155 | 130 | 2 | Cabecera | 100-90 | 100-90 | 95-50 |
| Coclé | | | | | | | | | | | |
| Antón | | | | | | | | | | | |
| 1. El Valle | | | | | | | | | | | |
| La Pintada | | | | | | | | | | | |
| 3. Llano Grande | | | | | | | | | | | |
| Penonomé | | | | | | | | | | | |
| 6. Chiguirí Arriba | | | | | | | 7 | | | | |
| 7. Pajonal | | | | | | | | | | | |
| 8. Río Indio | 177 | 109 | 29 | 29 | | | | | 96 | 39 | 39 |
| 9. Toabré | | | | | | | | | | 111 | 111 |
| 10. Tulú | | | | | | | | | | 78 | 78 |
| Colón | | | | | | | | | | | |
| Chagres | | | | | | | | | | | |
| 11. La Encantada | 72 | 71 | 19 | 19 | | | | | | | |
| Donoso | | | | | | | | | | | |
| 13. Coclé del Norte | | | | | | | | | | 18 | 18 |
| 14. El Guásimo | | | | | | | | | | 15 | |
| Panamá | | | | | | | | | | | |
| Capira. | | | | | | | | | | | |
| 19. Ciri de Los Sotos | 78 | 19 | 24 | 19 | 77 | 77 | | | | | |
| 20. Ciri Grande | | | | | | | 69 | | | | |
| 21. El Cacao | | | | | | | | | | | |
| 22. Santa Rosa | | | | | 115 | 28 | | | | | |
| | 327.0 | 199.0 | 72.0 | 67.0 | 192.0 | 105.0 | 69.0 | 7.0 | 111.0 | 246.0 | 246.0 |

TOTAL DE VIVIENDAS POTENCIALMENTE AFECTADOS POR LAS OPCIONES

| Provincia, Distrito y Corregimiento | Opción 1 | Opción 2 | Opción 3 | Opción 4 | Opción 5 | Opción 6 | Opción 7 | Opción 8 | Opción 9 | Opción 10 | Opción 11 | Opción 12 |
|-------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Coclé | | | | | | | | | | | | |
| Antón | | | | | | | | | | | | |
| 1. El Valle | | | | | | | | | | | | |
| La Pintada | | | | | | | | | | | | |
| 3. Llano Grande | | | | | | | | | | | | |
| Penonomé | | | | | | | | | | | | |
| 6. Chiguirí Arriba | | | | | | | | | | | | |
| 7. Pajonal | | | | | | | | | | | | |
| 8. Río Índio | 177.0 | 109.0 | 29.0 | 29.0 | 273.0 | 205.0 | 216.0 | 148.0 | 312.0 | 244.0 | | |
| 9. Toabré | | | | | | | 111.0 | 111.0 | 111.0 | 111.0 | | |
| 10. Tulú | | | | | | | 78.0 | 78.0 | 78.0 | 78.0 | | |
| Colón | | | | | | | | | | | | |
| Chagres | | | | | | | | | | | | |
| 11. La Encantada | 72.0 | 71.0 | 19.0 | 19.0 | 72.0 | 71.0 | 72.0 | 71.0 | 72.0 | 71.0 | | |
| Donoso | | | | | | | | | | | | |
| 13. Coclé del Norte | | | | | | | 18.0 | 18.0 | 18.0 | 18.0 | | |
| 14. El Guásimo | | | | | 15.0 | 15.0 | | | 15.0 | 15.0 | | |
| Panamá | | | | | | | | | | | | |
| Capira. | | | | | | | | | | | | |
| 19. Círi de Los Sotos | 78.0 | 19.0 | 24.0 | 19.0 | 78.0 | 19.0 | 78.0 | 19.0 | 78.0 | 19.0 | 77.00 | 77.00 |
| 20. Círi Grande | | | | | | | | | | | 69.00 | 69.00 |
| 21. El Cacao | | | | | | | | | | | | |
| 22. Santa Rosa | | | | | | | | | | | 115.00 | 28.00 |
| | 327.0 | 199.0 | 72.0 | 67.0 | 438.0 | 310.0 | 573.0 | 445.0 | 684.0 | 556.0 | 261.0 | 174.0 |

POBLACION

| Provincia, Distrito y Corregimiento | Lugar Poblado | Indio | Alto Indio | Teria 1 | Teria 2 | Indio Cab | C Sucio | Toabré | TOTALES |
|--|-----------------------------|-------|------------|---------|---------|-----------|---------|--------|---------|
| Coclé | | | | | | | | | |
| Antón | | | | | | | | | 198 |
| 1. El Valle | | | | | | | | | 198 |
| | La Mesa | 39 | 39 | | | 39 | | | |
| | Alto De La Mesa | 198 | 198 | | | 198 | | | 198 |
| La Pintada | | | | | | | | | 23 |
| 3. Llano Grande | | | | | | | | | 23 |
| | La Poclora | | | | | | 1 | 1 | |
| | El Espino | | | | | | 7 | 7 | |
| | La Tulua (P2) | | | | | | 5 | 5 | |
| | La Colonia | | | | | | 10 | 10 | |
| Penonomé | | | | | | | | | |
| 6. Chiguirí Arriba | | | | | | | | | 7114 |
| | Boca De Las Minas | | | | | | 455 | 455 | |
| | Boca De Vaquilla | | | | | | 91 | 91 | |
| | Brazo Chico | | | | | | 32 | 32 | |
| | Brazo De U (P2) | | | | | | 75 | 75 | |
| | Chiguirí Arriba | | | | | | 912 | 912 | |
| | Chiguirí Centro | | | | | | 226 | 226 | |
| | Larguillo Abajo | | | | | | 68 | 68 | |
| | Larguillo Arriba | | | | | | 152 | 152 | |
| | La Vieja | | | | | | 128 | 128 | |
| | Palmilla | | | | | | 290 | 290 | |
| | Quebrada Grande | | | | | | 73 | 73 | |
| | Rio Indio Arriba (P2) | | | | | | 15 | 15 | |
| | San Miguel Arriba | | | | | | 398 | 398 | |
| | San Miguel Centro | | | | | | 710 | 710 | |
| | San Pedro (2) | | | | | | 593 | 593 | |
| | San Pedro Abajo (P1) | | | | | | 22 | 22 | |
| | Tavidal Abajo | | | | | | 292 | 292 | |
| | Tavidal Arriba | | | | | | 437 | 437 | |
| | U Arriba | | | | | | 177 | 177 | |
| | La Vaquilla | | | | | | 779 | 779 | |
| | Cerro Congoso | | | | | | 10 | 10 | |
| | Cocobari | | | | | | 68 | 68 | |
| | El Zapotal | | | | | | 8 | 8 | |
| | Larguillo Centro | | | | | | 164 | 164 | |
| | San Miguelito (Los Cajones) | | | | | | 71 | 71 | |
| | Renacimiento De U | | | | | | 166 | 166 | |
| | El Congal | | | | | | 39 | 39 | |

| Provincia, Distrito y Corregimiento | Lugar Poblado | Indio | Alto Indio | Teria 1 | Teria 2 | Indio Cab | C Sucio | Toabré | TOTALES |
|-------------------------------------|----------------------------------|-------|------------|---------|---------|-----------|---------|--------|---------|
| | Los Pilares (P) | | | | | | | 24 | 24 |
| | Peña Blanca | | | | | | | 76 | 76 |
| | San Miguel (P2) | | | | | | | 12 | 12 |
| | Sacramento | | | | | | | 42 | 42 |
| | Santa Ana Arriba (P) | | | | | | | 86 | 86 |
| | Barrio Unido | 149 | 149 | | | 149 | | | 149 |
| | El Vallecito (P2) | 212 | 212 | | | | | | 212 |
| | El Limon D2 | 62 | 62 | | | 62 | | | 62 |
| 7. Pajonal | | | | | | | | | 158 |
| | Atre No.1 (P1) | | | | | | | 43 | 43 |
| | Atre Arriba | | | | | | | 58 | 58 |
| | El Desecho | | | | | | | 51 | 51 |
| | Larguillo Abajo (P) | | | | | | | 6 | 6 |
| 8. Rio Indio | | | | | | | | | 4042 |
| | Alto Limon | | | | | | | 52 | 52 |
| | Boca De La Encantada (P3) | | | | | | | 193 | 193 |
| | Bajo Pifa | | | | | | | 3 | 3 |
| | Gurbe | | | | | | | 44 | 44 |
| | La Pedregosa | | | | | | | 18 | 18 |
| | U Abajo | | | | | | | 33 | 33 |
| | Los Rodeos | | | | | | | 52 | 52 |
| | Alto Del Mora | 16 | | | | | | | 16 |
| | Boca De Uracillo | 92 | | | | | | | 92 |
| | Boca Del Silencio | 9 | | | | | | | 9 |
| | Alto De Uracillo | 31 | 31 | | | | | | 31 |
| | El Ladrillal De San Cristobal | 27 | 27 | | | | | | 27 |
| | El Aguila | 36 | | | | | | | 36 |
| | El Barrero | 2 | 2 | | | | | | 2 |
| | La Calabaza | 14 | 14 | | | | | | 14 |
| | Coquillo Centro (El Coquillo) | 64 | | | | | | | 64 |
| | La Arenosa | 85 | 85 | | | | | | 85 |
| | El Limon No.1 (P) | 14 | | | | | | | 14 |
| | Cabecera De Las Marias | 46 | 46 | | | | | | 46 |
| | Pon La Olla | 8 | | | | | | | 8 |
| | El Silencio No.1 | 68 | | | | | | | 68 |
| | El Silencio Chico (El Silencio N | 21 | | | | | | | 21 |
| | La Hormiguera | 27 | | | | | | | 27 |
| | La Mona D1 | 29 | 29 | | | | | | 29 |
| | La Sardina | 41 | 41 | | | | | | 41 |
| | Las Canoas | 27 | | | | | | | 27 |
| | Las Marias D1 | 36 | | | | | | | 36 |

| Provincia, Distrito y Corregimiento | Lugar Poblado | Indio | Alto Indio | Teria 1 | Teria 2 | Indio Cab | C Sucio | Toabré | TOTALES |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------|------------|---------|---------|-----------|---------|--------|---------|
| | Las Marías Arriba | 107 | | | | | | | 107 |
| | Las Potreras | 40 | 40 | | | | | | 40 |
| | Las Quebradas De Uracillo | 57 | | | | | | | 57 |
| | La Tollosa D2 | 83 | | | | | | | 83 |
| | Loma De La Cigarra | 3 | | | | | | | 3 |
| | Los Molejones D1 | 37 | 37 | | | | | | 37 |
| | Manguesal D1 | 3 | 3 | | | | | | 3 |
| | Palma Real | 61 | | | | | | | 61 |
| | Uracillo No.2 | 46 | | | | | | | 46 |
| | Piedra Amarilla D1 | 16 | 16 | | | | | | 16 |
| | Quebrada El Macho | 8 | | | | | | | 8 |
| | Quebrada Jacumilla | 61 | | | | | | | 61 |
| | Quebrada La Conga | 11 | | | | | | | 11 |
| | Quebrada La Palma | 25 | | | | | | | 25 |
| | Coquillo De Uracillo (Rio Coquillo) | 67 | | | | | | | 67 |
| | Rio Indio (P) | 27 | 27 | | | | | | 27 |
| | San Cristobal | 79 | 79 | | | | | | 79 |
| | Silencito | 45 | | | | | | | 45 |
| | Tierra Buena D1 | 11 | | | | | | | 11 |
| | Tres Hermanas (2) | 9 | | | | | | | 9 |
| | U Centro D2 | 132 | | | | | | | 132 |
| | Uracillo No.1 | 20 | | | | | | | 20 |
| | Alto Silencio | 64 | | | | | | | 64 |
| | Las Lajas D2 | 19 | | | | | | | 19 |
| | El Limite | 74 | | | | | | | 74 |
| | El Vallecito (P1) | 35 | 35 | | | | | | 35 |
| | La Mina | 88 | 88 | | | | | | 88 |
| | La Tollosita | 47 | | | | | | | 47 |
| | Los Naranjitos | 33 | 33 | | | | | | 33 |
| | Coquillo Abajo | 83 | | | | | | | 83 |
| | El Harino | 17 | | | | | | | 17 |
| | El Silencio | 75 | | | | | | | 75 |
| | El Silencio Arriba | 24 | | | | | | | 24 |
| | Pueblo Nuevo | 11 | | | | | | | 11 |
| | Silencio De Las Marias | 28 | | | | | | | 28 |
| | Uracillo Centro | 61 | | | | | | | 61 |
| | Uracillo De Las Marias | 38 | | | | | | | 38 |
| | Boca De Paso Carnal | 15 | | | | | | | 15 |
| | Los Elegidos (El Caraño O...) | | | | | | 84 | | 84 |
| | Alto Limon | | | | | | 52 | | 52 |
| | Las Palmas (Alto Rieci...) | | | | | | 24 | | 24 |

| Provincia, Distrito y Corregimiento | Lugar Poblado | Indio | Alto Indio | Teria 1 | Teria 2 | Indio Cab | C Sucio | Toabré | TOTALES |
|-------------------------------------|-------------------------------|-------|------------|---------|---------|-----------|---------|--------|---------|
| | Alto De Rieciito | | | | | | 149 | | 149 |
| | El Aji | | | | | | 12 | | 12 |
| | El Faldar | | | | | | 27 | | 27 |
| | El Pantano | | | | | | 20 | | 20 |
| | Cerro Miguel (Nº2) | | | | | | 73 | | 73 |
| | La Pita | | | | | | 21 | | 21 |
| | Sabaneta De U (P) | | | | | | 74 | | 74 |
| | Campo Alegre | | | | | | 10 | | 10 |
| | Loma Alta | | | | | | 79 | | 79 |
| | Los Zules (Los Hules) | | | | | | 154 | | 154 |
| | Paso Carnal (Pasacarnal) | | | | | | 33 | | 33 |
| | Valle Del Platanal (Platanal) | | | | | | 111 | | 111 |
| | El Quebraon | | | | | | 23 | | 23 |
| | Rieciito Abajo | | | | | | 42 | | 42 |
| | La Guinea Arriba | | | | | | 13 | | 13 |
| | La Negrita | | | | | | 14 | | 14 |
| | Las Cruces | | | | | | 22 | | 22 |
| | Las Maravillas (P) | | | | | | 3 | | 3 |
| | Los Cerritos | | | | | | 20 | | 20 |
| | Los Rastrojos | | | | | | 32 | | 32 |
| | Samaria | | | | | | 6 | | 6 |
| | La Puente | | | | | | 77 | | 77 |
| | Boquilla De La Mina | | | | | | 16 | | 16 |
| | Boquilla De Quebraon | | | | | | 8 | | 8 |
| | Cigüa | | | | | | 29 | | 29 |
| | Santa Maria (P) | | | | | | 44 | | 44 |
| | Caño Sucio (Santa Maria O...) | | | | | | 6 | | 6 |
| | Cacique (El...) | | | | | | 16 | | 16 |
| 9. Toabré | | | | | | | | | 8930 |
| | Chiguirí Abajo | | | | | | 197 | | 197 |
| | La Boca De Tulu | | | | | | 105 | | 105 |
| | Cañazas N 1 | | | | | | 68 | | 68 |
| | Alto De San Miguel | | | | | | 42 | | 42 |
| | Atre No.1 (P) | | | | | | 129 | | 129 |
| | Banazo Centro | | | | | | 69 | | 69 |
| | Banacito | | | | | | 123 | | 123 |
| | Banazo Arriba | | | | | | 14 | | 14 |
| | Bito | | | | | | 87 | | 87 |
| | Boca De Chiguirý | | | | | | 164 | | 164 |
| | Boca De Lura | | | | | | 164 | | 164 |
| | Boca De San Miguel | | | | | | 5 | | 5 |

| Provincia, Distrito y Corregimiento | Lugar Poblado | Indio | Alto Indio | Teria 1 | Teria 2 | Indio Cab | C Sucio | Toabré | TOTALES |
|-------------------------------------|---|-------|------------|---------|---------|-----------|---------|--------|---------|
| | Cerro Miguel De Donoso | | | | | | 55 | | 55 |
| | Las Maravillas (P) | | | | | | 61 | | 61 |
| | Santa Maria (P) | | | | | | 5 | | 5 |
| | Las Cruces | | | | | | 12 | | 12 |
| | La Raspadura | | | | | | 22 | | 22 |
| Panamá | | | | | | | | | |
| Capira. | | | | | | | | | |
| 19. Cirí de Los Sotos | | | | | | | | | 578 |
| | Alto Del Naranjo | 32 | 32 | 32 | | | | | 32 |
| | La Bonga o El Cruce (El Bong) | 53 | 53 | 53 | | | | | |
| | Cerro El Clavo | 17 | 17 | | | | | | 17 |
| | Los Uveros (P) | 27 | 27 | | | | | | 27 |
| | Los Uveros Arriba | 30 | 30 | | | | | | 30 |
| | Quebrada La Conga Arriba (Quebrada La Conga) | 53 | 53 | 53 | | | | | 53 |
| | Riecitó Abajo | 14 | 14 | | | | | | 14 |
| | Santa Rosa No.1 (P1) | 30 | 30 | 30 | | | | | 30 |
| | Teria No.3 | 35 | 35 | 8 | | | | | 35 |
| | Tres Hermanas (3) | 196 | 196 | 196 | | | | | 196 |
| | Tres Hermanas Arriba | 20 | 20 | 20 | | | | | 20 |
| | El Hinojal Arriba | 41 | 41 | | | | | | 41 |
| | Quebrada La Conga Abajo | 37 | 37 | | | | | | 37 |
| | El Ahogado | 16 | 16 | 16 | | | | | 16 |
| | El Zahino | 30 | 30 | | | | | | 30 |
| | | | | | | | | | |
| 20. Cirí Grande | El Cedro | 18 | 18 | 18 | 18 | | | | 18 |
| | Caracolar | 57 | 57 | 57 | 57 | | | | 57 |
| | Río Indio Centro | 165 | 165 | | | 165 | | | 165 |
| | Jordanal (Quebrada Jordanal) | 193 | 193 | | | 193 | | | 193 |
| | Teria | 142 | 142 | 142 | 142 | | | | 142 |
| | Las Claras Arriba | 392 | 392 | | | | | | 392 |
| | Quebrada Aguacate | 6 | 6 | 6 | 6 | | | | 6 |
| | Quebrada Escobal | 22 | 22 | 22 | 22 | | | | 22 |
| | Río Indio De Los Chorros | 141 | 141 | | | | | | 141 |
| | Teria Nacimiento (P2) (Teria A) | 91 | 91 | 91 | 91 | | | | 91 |
| | Bajo Grande (Teriacito) | 64 | 64 | 64 | 64 | | | | 64 |
| | Río Indio Nacimiento | 39 | 39 | | | 39 | | | 39 |
| | Pacorita | 15 | 15 | 15 | 15 | | | | 15 |
| | Boca De Escobal | 10 | 10 | 10 | 10 | | | | 10 |
| | Cerro San Andres | 24 | 24 | 24 | 24 | | | | 24 |
| | Ciricito Arriba (P) (...Abajo) | 160 | 160 | 160 | 160 | | | | |

| Provincia, Distrito y Corregimiento | Lugar Poblado | Indio | Alto Indio | Teria 1 | Teria 2 | Indio Cab | C Sucio | Toabré | TOTALES |
|--|---------------------------------|-------|------------|---------|---------|-----------|---------|--------|---------|
| | Arenilla (Quebrada Arenilla) | 111 | 111 | | | 111 | | | 111 |
| | Rio Indio Cabecera | 44 | 44 | | | 44 | | | 44 |
| | El Ahogado | 42 | 42 | 42 | 42 | | | | 42 |
| | Rio Indio Arriba (P1) | 36 | 36 | | | 36 | | | 36 |
| | Teriacito | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | 4 |
| | Escobalito | 8 | 8 | 8 | 8 | | | | 8 |
| 21. El Cacao | Teria Nacimiento (P1) (Teria A) | 50 | 50 | 50 | 50 | | | | 50 |
| 22. Santa Rosa | Bajo Bonito | 4 | 4 | | | | | | 4 |
| | Bella Vista O La Sanguijuela | 128 | 128 | 128 | | | | | 128 |
| | El Ahogado O El Almendro | 114 | 114 | 114 | | | | | 114 |
| | La Pita | 45 | 45 | | | | | | 45 |
| | Las Claras Abajo | 71 | 71 | | | | | | 71 |
| | Las Claras Centro | 40 | 40 | | | | | | 40 |
| | Los Raudales (P) | 72 | 72 | 72 | | | | | 72 |
| | Nuevo Limon | 55 | 55 | 55 | | | | | 55 |
| | Quebrada Bonita (La Cachorra) | 54 | 54 | | | | | | 54 |
| | Quebrada Limon | 52 | 52 | 52 | | | | | 52 |
| | Riecito Abajo (P1) | 144 | 144 | | | | | | 144 |
| | Riecito Arriba | 43 | 43 | 43 | | | | | 43 |
| | San Juan (1) | 31 | 31 | | | | | | 31 |
| | Santa Rosa No.1 (P2) | 131 | 131 | 131 | | | | | 131 |
| | Santa Rosa No.2 | 231 | 231 | 231 | | | | | 231 |
| | | 7067 | 5063 | 1947 | 713 | 1036 | 1492 | 18288 | 26847 |

VIVIENDAS

| Provincia, Distrito y Corregimiento | Lugar Poblado | Indio | Alto Indio | Teria 1 | Teria 2 | Indio Cab | C Sucio | Toabré | TOTAL |
|--|-----------------------------|-------|------------|---------|---------|-----------|---------|--------|-------|
| Coclé | | | | | | | | | |
| Antón | | | | | | | | | 39 |
| 1. El Valle | | | | | | | | | 39 |
| | La Mesa | 7 | 7 | | 7 | | | | |
| | Alto De La Mesa | 39 | 39 | | 39 | | | | 39 |
| La Pintada | | | | | | | | | 8 |
| 3. Llano Grande | | | | | | | | | 8 |
| | La Poclora | | | | | | 1 | 1 | |
| | El Espino | | | | | | 2 | 2 | |
| | La Tulua (P2) | | | | | | 2 | 2 | |
| | La Colonia | | | | | | 3 | 3 | |
| Penonomé | | | | | | | | | |
| 6. Chiguirí Arriba | | | | | | | | | 1196 |
| | Boca De Las Minas | | | | | | 76 | 76 | |
| | Boca De Vaquilla | | | | | | 14 | 14 | |
| | Brazo Chico | | | | | | 5 | 5 | |
| | Brazo De U (P2) | | | | | | 13 | 13 | |
| | Chiguirí Arriba | | | | | | 133 | 133 | |
| | Chiguirí Centro | | | | | | 41 | 41 | |
| | Larguillo Abajo | | | | | | 12 | 12 | |
| | Larguillo Arriba | | | | | | 25 | 25 | |
| | La Vieja | | | | | | 22 | 22 | |
| | Palmilla | | | | | | 51 | 51 | |
| | Quebrada Grande | | | | | | 13 | 13 | |
| | Rio Indio Arriba (P2) | | | | | | 3 | 3 | |
| | San Miguel Arriba | | | | | | 68 | 68 | |
| | San Miguel Centro | | | | | | 119 | 119 | |
| | San Pedro (2) | | | | | | 106 | 106 | |
| | San Pedro Abajo (P1) | | | | | | 5 | 5 | |
| | Tavidal Abajo | | | | | | 61 | 61 | |
| | Tavidal Arriba | | | | | | 71 | 71 | |
| | U Arriba | | | | | | 30 | 30 | |
| | La Vaquilla | | | | | | 120 | 120 | |
| | Cerro Congoso | | | | | | 4 | 4 | |
| | Cocobari | | | | | | 15 | 15 | |
| | El Zapotal | | | | | | 2 | 2 | |
| | Larguillo Centro | | | | | | 31 | 31 | |
| | San Miguelito (Los Cajones) | | | | | | 16 | 16 | |
| | Renacimiento De U | | | | | | 24 | 24 | |
| | El Congal | | | | | | 7 | 7 | |

| Provincia, Distrito y Corregimiento | Lugar Poblado | Indio | Alto Indio | Teria 1 | Teria 2 | Indio Cab | C Sucio | Toabré | TOTAL |
|-------------------------------------|--------------------------------------|-------|------------|---------|---------|-----------|---------|--------|-------|
| | Los Pilares (P) | | | | | | | 5 | 5 |
| | Peña Blanca | | | | | | | 12 | 12 |
| | San Miguel (P2) | | | | | | | 3 | 3 |
| | Sacramento | | | | | | | 7 | 7 |
| | Santa Ana Arriba (P) | | | | | | | 20 | 20 |
| | Barrio Unido | 20 | 20 | | | 20 | | | 20 |
| | El Vallecito (P2) | 33 | 33 | | | | | | 33 |
| | El Limon D2 | 9 | 9 | | | 9 | | | 9 |
| 7. Pajonal | | | | | | | | | 35 |
| | Atre No.1 (P1) | | | | | | | 7 | 7 |
| | Atre Arriba | | | | | | | 12 | 12 |
| | El Desecho | | | | | | | 15 | 15 |
| | Larguillo Abajo (P) | | | | | | | 1 | 1 |
| 8. Rio Indio | | | | | | | | | 780 |
| | Alto Limon | | | | | | | 12 | 12 |
| | Boca De La Encantada (P3) | | | | | | | 39 | 39 |
| | Bajo Pifa | | | | | | | 1 | 1 |
| | Gurbe | | | | | | | 8 | 8 |
| | La Pedregosa | | | | | | | 3 | 3 |
| | U Abajo | | | | | | | 6 | 6 |
| | Los Rodeos | | | | | | | 10 | 10 |
| | Alto Del Mora | 3 | | | | | | | 3 |
| | Boca De Uracillo | 22 | | | | | | | 22 |
| | Boca Del Silencio | 3 | | | | | | | 3 |
| | Alto De Uracillo | 5 | 5 | | | | | | 5 |
| | El Ladrillal De San Cristobal | 6 | 6 | | | | | | 6 |
| | El Aguila | 7 | | | | | | | 7 |
| | El Barrero | 1 | 1 | | | | | | 1 |
| | La Calabaza | 2 | 2 | | | | | | 2 |
| | Coquillo Centro (El Coquillo) | 15 | | | | | | | 15 |
| | La Arenosa | 17 | 17 | | | | | | 17 |
| | El Limon No.1 (P) | 3 | | | | | | | 3 |
| | Cabecera De Las Marias | 5 | 5 | | | | | | 5 |
| | Pon La Olla | 2 | | | | | | | 2 |
| | El Silencio No.1 | 12 | | | | | | | 12 |
| | El Silencio Chico (El Silencio No.2) | 3 | | | | | | | 3 |
| | La Hormiguera | 5 | | | | | | | 5 |
| | La Mona D1 | 5 | 5 | | | | | | 5 |
| | La Sardina | 11 | 11 | | | | | | 11 |
| | Las Canoas | 5 | | | | | | | 5 |
| | Las Marias D1 | 8 | | | | | | | 8 |

| Provincia, Distrito y Corregimiento | Lugar Poblado | Indio | Alto Indio | Teria 1 | Teria 2 | Indio Cab | C Sucio | Toabré | TOTAL |
|-------------------------------------|---------------------------------------|-------|------------|---------|---------|-----------|---------|--------|-------|
| | Las Marías Arriba | 19 | | | | | | | 19 |
| | Las Potreras | 8 | 8 | | | | | | 8 |
| | Las Quebradas De Uracillo | 10 | | | | | | | 10 |
| | La Tollosa D2 | 16 | | | | | | | 16 |
| | Loma De La Cigarrá | 1 | | | | | | | 1 |
| | Los Molejones D1 | 6 | 6 | | | | | | 6 |
| | Manguesal D1 | 1 | 1 | | | | | | 1 |
| | Palma Real | 10 | | | | | | | 10 |
| | Uracillo No.2 | 11 | | | | | | | 11 |
| | Piedra Amarilla D1 | 3 | 3 | | | | | | 3 |
| | Quebrada El Macho | 2 | | | | | | | 2 |
| | Quebrada Jacumilla | 9 | | | | | | | 9 |
| | Quebrada La Conga | 2 | | | | | | | 2 |
| | Quebrada La Palma | 6 | | | | | | | 6 |
| | Coquillo De Uracillo (Rio Coquillito) | 14 | | | | | | | 14 |
| | Río Indio (P) | 5 | 5 | | | | | | 5 |
| | San Cristóbal | 17 | 17 | | | | | | 17 |
| | Silencito | 8 | | | | | | | 8 |
| | Tierra Buena D1 | 2 | | | | | | | 2 |
| | Tres Hermanas (2) | 2 | | | | | | | 2 |
| | U Centro D2 | 25 | | | | | | | 25 |
| | Uracillo No.1 | 3 | | | | | | | 3 |
| | Alto Silencio | 11 | | | | | | | 11 |
| | Las Lajas D2 | 3 | | | | | | | 3 |
| | El Limite | 19 | | | | | | | 19 |
| | El Vallecito (P1) | 7 | 7 | | | | | | 7 |
| | La Mina | 17 | 17 | | | | | | 17 |
| | La Tollosita | 8 | | | | | | | 8 |
| | Los Naranjitos | 7 | 7 | | | | | | 7 |
| | Coquillo Abajo | 12 | | | | | | | 12 |
| | El Harino | 2 | | | | | | | 2 |
| | El Silencio | 12 | | | | | | | 12 |
| | El Silencio Arriba | 4 | | | | | | | 4 |
| | Pueblo Nuevo | 2 | | | | | | | 2 |
| | Silencio De Las Marias | 6 | | | | | | | 6 |
| | Uracillo Centro | 9 | | | | | | | 9 |
| | Uracillo De Las Marias | 7 | | | | | | | 7 |
| | Boca De Paso Carnal | 3 | | | | | | | 3 |
| | Los Elegidos (El Caraño O...) | | | | | | 15 | | 15 |
| | Alto Limon | | | | | | 12 | | 12 |
| | Las Palmas (Alto Rieci O...) | | | | | | 5 | | 5 |

| Provincia, Distrito y Corregimiento | Lugar Poblado | Indio | Alto Indio | Teria 1 | Teria 2 | Indio Cab | C Sucio | Toabré | TOTAL |
|-------------------------------------|-------------------------------|-------|------------|---------|---------|-----------|---------|--------|-------|
| | Alto De Rieciro | | | | | | 27 | | 27 |
| | El Aji | | | | | | 3 | | 3 |
| | El Faldar | | | | | | 6 | | 6 |
| | El Pantano | | | | | | 6 | | 6 |
| | Cerro Miguel (Nº2) | | | | | | 14 | | 14 |
| | La Pita | | | | | | 5 | | 5 |
| | Sabaneta De U (P) | | | | | | 17 | | 17 |
| | Campo Alegre | | | | | | 1 | | 1 |
| | Loma Alta | | | | | | 16 | | 16 |
| | Los Zules (Los Hules) | | | | | | 32 | | 32 |
| | Paso Carnal (Pasacarnal) | | | | | | 6 | | 6 |
| | Valle Del Platanal (Platanal) | | | | | | 20 | | 20 |
| | El Quebraon | | | | | | 4 | | 4 |
| | Rieciro Abajo | | | | | | 8 | | 8 |
| | La Guinea Arriba | | | | | | 3 | | 3 |
| | La Negrita | | | | | | 4 | | 4 |
| | Las Cruces | | | | | | 4 | | 4 |
| | Las Maravillas (P) | | | | | | 1 | | 1 |
| | Los Cerritos | | | | | | 4 | | 4 |
| | Los Rastrojos | | | | | | 3 | | 3 |
| | Samaria | | | | | | 1 | | 1 |
| | La Puente | | | | | | 14 | | 14 |
| | Boquilla De La Mina | | | | | | 3 | | 3 |
| | Boquilla De Quebraon | | | | | | 2 | | 2 |
| | Cigüa | | | | | | 5 | | 5 |
| | Santa Maria (P) | | | | | | 7 | | 7 |
| | Caño Sucio (Santa Maria O...) | | | | | | 1 | | 1 |
| | Cacique (El...) | | | | | | 3 | | 3 |
| 9. Toabré | | | | | | | | | 1836 |
| | Chiguirí Abajo | | | | | | 35 | | 35 |
| | La Boca De Tulu | | | | | | 22 | | 22 |
| | Cañazas N 1 | | | | | | 14 | | 14 |
| | Alto De San Miguel | | | | | | 12 | | 12 |
| | Atre No.1 (P) | | | | | | 29 | | 29 |
| | Banazo Centro | | | | | | 18 | | 18 |
| | Banacito | | | | | | 24 | | 24 |
| | Banazo Arriba | | | | | | 5 | | 5 |
| | Bito | | | | | | 21 | | 21 |
| | Boca De Chiguirý | | | | | | 37 | | 37 |
| | Boca De Lura | | | | | | 34 | | 34 |
| | Boca De San Miguel | | | | | | 1 | | 1 |

| Provincia, Distrito y Corregimiento | Lugar Poblado | Indio | Alto Indio | Teria 1 | Teria 2 | Indio Cab | C Sucio | Toabré | TOTAL |
|--|------------------------------|-------|------------|---------|---------|-----------|---------|--------|-------|
| | Alica | | | | | | | 1 | 1 |
| | Chicagua | | | | | | | 3 | 3 |
| | Gato Espino | | | | | | 4 | | 4 |
| | Nuevo San Pablo | | | | | | 20 | | 20 |
| | San Isidro | | | | | | 24 | | 24 |
| | Tul Centro | | | | | | 50 | | 50 |
| | Union Santeña | | | | | | 10 | | 10 |
| | La Boca De Tulu (P) | | | | | | 2 | | 2 |
| | Nuevo Rosario | | | | | | 10 | | 10 |
| | Nuevo San Antonio | | | | | | 19 | | 19 |
| | Piedra Amarilla D2 | | | | | | 2 | | 2 |
| | Agua Fria | | | | | | 3 | | 3 |
| | Los Villarretas | | | | | | 4 | | 4 |
| | Tacuma | | | | | | 3 | | 3 |
| Colón | | | | | | | | | 0 |
| | Chagres | | | | | | | | 0 |
| 11. La Encantada | El Dominical | 2 | | | | | | | 2 |
| | El Limón N No.1 (P) | 27 | | | | | | | 27 |
| | Torno Abajo | 3 | | | | | | | 3 |
| | El Jordan | 4 | | | | | | | 4 |
| | Piedra Amarilla | 5 | | | | | | | 5 |
| | El Tornito | 12 | | | | | | | 12 |
| | Tres Hermanas (1) | 1 | | | | | | | 1 |
| | El Torno | 5 | | | | | | | 5 |
| | Quebrada Los Cedros | 1 | | | | | | | 1 |
| | Cerro Benito | 1 | | | | | | | 1 |
| | Los Frailes | 9 | 9 | | | | | | 9 |
| | Cerro Hinojal | 4 | | | | | | | 4 |
| | Los Uveros (P) | 10 | 10 | | | | | | 10 |
| Donoso | | | | | | | | | |
| 13. Coclé del Norte | Cerro Verde | | | | | | 11 | | 11 |
| | Santa Elena | | | | | | 13 | | 13 |
| | La Ingresa | | | | | | 1 | | 1 |
| | La Tomasa | | | | | | 1 | | 1 |
| | Boca De La Encantada (P2) | | | | | | 8 | | 8 |
| | El Desfiladero | | | | | | 1 | | 1 |
| | Los Tres Cabos. | | | | | | 2 | | 2 |
| | Quebrada De Los Nietos | | | | | | 1 | | 1 |
| 14. El Guásimo | Boquilla De Escobal | | | | | 3 | | | 3 |
| | Chorrerita | | | | | | 2 | | 2 |
| | Los Chorritos De Santa María | | | | | | 3 | | 3 |

| Provincia, Distrito y Corregimiento | Lugar Poblado | Indio | Alto Indio | Teria 1 | Teria 2 | Indio Cab | C Sucio | Toabré | TOTAL |
|-------------------------------------|--|-------|------------|---------|---------|-----------|---------|--------|-------|
| | Cerro Miguel De Donoso | | | | | | 13 | | 13 |
| | Las Maravillas (P) | | | | | | 12 | | 12 |
| | Santa Maria (P) | | | | | | 1 | | 1 |
| | Las Cruces | | | | | | 2 | | 2 |
| | La Raspadura | | | | | | 5 | | 5 |
| Panamá | | | | | | | | | |
| Capira. | | | | | | | | | |
| 19. Ciri de Los Sotos | | | | | | | | | 132 |
| | Alto Del Naranjo | 7 | 7 | 7 | | | | | 7 |
| | La Bonga o El Cruce (El Bongo Arriba) | 12 | 12 | 12 | | | | | |
| | Cerro El Clavo | 2 | 2 | | | | | | 2 |
| | Los Uveros (P) | 10 | 10 | | | | | | 10 |
| | Los Uveros Arriba | 8 | 8 | | | | | | 8 |
| | Quebrada La Conga Arriba (Quebrada La Conga) | 12 | 12 | 12 | | | | | 12 |
| | Rieciito Abajo | 2 | 2 | | | | | | 2 |
| | Santa Rosa No.1 (P1) | 8 | 8 | 8 | | | | | 8 |
| | Teria No.3 | 8 | 8 | 8 | | | | | 8 |
| | Tres Hermanas (3) | 48 | 48 | 48 | | | | | 48 |
| | Tres Hermanas Arriba | 4 | 4 | 4 | | | | | 4 |
| | El Hinojal Arriba | 7 | 7 | | | | | | 7 |
| | Quebrada La Conga Abajo | 9 | 9 | | | | | | 9 |
| | El Ahogado | 2 | 2 | 2 | | | | | 2 |
| | El Zahino | 5 | 5 | | | | | | 5 |
| | | | | | | | | | |
| 20. Ciri Grande | El Cedro | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | 3 |
| | Caracolar | 10 | 10 | 10 | 10 | | | | 10 |
| | Río Indio Centro | 27 | 27 | | | 27 | | | 27 |
| | Jordanal (Quebrada Jordanal) | 32 | 32 | | | 32 | | | 32 |
| | Teria | 29 | 29 | 29 | 29 | | | | 29 |
| | Las Claras Arriba | 70 | 70 | | | | | | 70 |
| | Quebrada Aguacate | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 1 |
| | Quebrada Escobal | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | 4 |
| | Río Indio De Los Chorros | 29 | 29 | | | | | | 29 |
| | Teria Nacimiento (P2) (Teria Arriba) | 13 | 13 | 13 | 13 | | | | 13 |
| | Bajo Grande (Teriacito) | 10 | 10 | 10 | 10 | | | | 10 |
| | Rio Indio Nacimiento | 9 | 9 | | | 9 | | | 9 |
| | Pacorita | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | 3 |
| | Boca De Escobal | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | 2 |
| | Cerro San Andres | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | 4 |
| | Ciricito Arriba (P) (...Abajo) | 32 | 32 | 32 | 32 | | | | 32 |

| Provincia, Distrito y Corregimiento | Lugar Poblado | Indio | Alto Indio | Teria 1 | Teria 2 | Indio Cab | C Sucio | Toabré | TOTAL |
|--|--------------------------------------|-------|------------|---------|---------|-----------|---------|--------|-------|
| | Arenilla (Quebrada Arenilla) | 20 | 20 | | | 20 | | | 20 |
| | Rio Indio Cabecera | 10 | 10 | | | 10 | | | 10 |
| | El Ahogado | 9 | 9 | 9 | 9 | | | | 9 |
| | Rio Indio Arriba (P1) | 9 | 9 | | | 9 | | | 9 |
| | Teriacito | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 1 |
| | Escobalito | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | 1 |
| 21. El Cacao | Teria Nacimiento (P1) (Teria Arriba) | 12 | 12 | 12 | 12 | | | | 12 |
| 22. Santa Rosa | Bajo Bonito | 1 | 1 | | | | | | 1 |
| | Bella Vista O La Sanguijuela | 22 | 22 | 22 | | | | | 22 |
| | El Ahogado O El Almendro | 22 | 22 | 22 | | | | | 22 |
| | La Pita | 10 | 10 | | | | | | 10 |
| | Las Claras Abajo | 14 | 14 | | | | | | 14 |
| | Las Claras Centro | 6 | 6 | | | | | | 6 |
| | Los Raudales (P) | 13 | 13 | 13 | | | | | 13 |
| | Nuevo Limon | 12 | 12 | 12 | | | | | 12 |
| | Quebrada Bonita (La Cachorra) | 10 | 10 | | | | | | 10 |
| | Quebrada Limon | 7 | 7 | 7 | | | | | 7 |
| | Riequito Abajo (P1) | 27 | 27 | | | | | | 27 |
| | Riequito Arriba | 10 | 10 | 10 | | | | | 10 |
| | San Juan (1) | 6 | 6 | | | | | | 6 |
| | Santa Rosa No.1 (P2) | 21 | 21 | 21 | | | | | 21 |
| | Santa Rosa No.2 | 40 | 40 | 40 | | | | | 40 |
| | | 1346 | 955 | 382 | 134 | 182 | 293 | 3487 | 5126 |

Total de Hectareas por Clase Agrológica de Suelo
HECTAREAS

| LEYENDA | | RÍO INDIOS | ALTO INDIOS | TERIA 1 | TERIA 2 | INDIO CAB. | CAÑO SUCIO | TOABRÉ | TOTAL |
|---------|--|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| III | Arable, severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere conservación especial o ambas | 346.9 | 346.9 | | | 357.7876 | | | 346.9 |
| IV | Arable,muy severas limitaciones en la selección de las plantas,requiere manejo muy cuidadoso o ambas | 5.2 | 5.2 | 0.7 | | | | 3,570.0 | 3,575.3 |
| VI | No arable,con limitaciones severas,apta para bosques, pastos, tierras de reservas | 10,560.6 | 7,736.0 | 4228.6 | 1992.2 | 1224.25 | 8,299.2 | 13,773.8 | 32,633.6 |
| VII | No arable,con limitaciones muy severas apta para bosques, pastos, tierras de reservas | 27,610.0 | 18,151.8 | 5173.4 | 1570.9 | 4504.062 | 963.8 | 32,891.5 | 61,465.3 |
| VIII | No arable,con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales | 137.6 | | | | | 2,575.9 | 22,628.1 | 25,341.6 |
| | TOTAL | 38,660.3 | 26,239.9 | 9,402.7 | 3,563.1 | 6,086.1 | 11,838.9 | 72,863.4 | 123,362.6 |

TOTAL DE HECTAREAS POTENCIALMENTE AFECTADAS POR LOS EMBALSES

TOTAL DE HECTAREAS POTENCIALMENTE AFECTADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS, CANTERAS, CAMPAMENTOS, ETC.

TOTAL DE HECTAREAS POTENCIALMENTE AFECTADOS POR LAS OPCIONES

| LEYENDA | | Opción 1 | Opción 2 | Opción 3 | Opción 4 | Opción 5 | Opción 6 | Opción 7 | Opción 8 | Opción 9 | Opción 10 | Opción 11 | Opción 12 |
|--------------|--|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| III | Arable, severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere conservación especial o ambas | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 0.00 | 0.00 |
| IV | Arable, muy severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere manejo muy cuidadoso o ambas | 220.3 | 220.3 | 220.3 | 220.3 | 220.3 | 220.3 | 220.3 | 220.3 | 220.3 | 220.3 | 203.10 | 203.00 |
| VI | No arable, con limitaciones severas, apta para bosques, pastos, tierras de reservas | 2960.7 | 1960.1 | 1,133.7 | 1,092.8 | 4354.7 | 3354.1 | 4235.8 | 3235.2 | 5774.6 | 4774.0 | 1604.87 | 1472.91 |
| VII | No arable, con limitaciones muy severas apta para bosques, pastos, tierras de reservas | 2302.6 | 858.8 | 443.0 | 416.3 | 2327.5 | 883.7 | 3562.3 | 2118.5 | 4237.8 | 2794.0 | 1286.79 | 974.07 |
| VIII | No arable, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 20.7 | 20.7 | 969.8 | 969.8 | 1705.4 | 1705.4 | 0.00 | 0.00 |
| TOTAL | | 5487.9 | 3043.5 | 1,801.3 | 1,733.8 | 6,927.6 | 4,483.3 | 8,992.6 | 6,548.3 | 11,942.6 | 9,498.2 | 3,094.8 | 2,650.0 |

Total de Hectareas por Uso Actual del Suelo
HECTAREAS

| LEYENDA | RÍO INDIO | ALTO INDIO | TERIA 1 | TERIA 2 | INDIO CAB. | CAÑO SUCIO | TOABRÉ | TOTAL |
|-------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Agua | 150.9 | 84.0 | 0.00 | | | | 7.5 | 158.4 |
| Pastos y Potreros | 9,369.6 | 6,211.2 | 2352.2 | 549.55 | 1177.118 | 3,396.8 | 28,378.1 | 41,144.5 |
| Cultivos | 685.3 | 1,133.2 | 190.1 | 24.01 | | 96.2 | 700.2 | 1,481.7 |
| Matorral Rastrojo | 13,749.1 | 8,052.1 | 2916.1 | 1324.23 | 3,472.5 | 3,299.6 | 25,102.9 | 42,151.7 |
| Bosque Secundario | 11,623.8 | 445.2 | 3051.8 | 1326.3 | 1182.408 | 1,716.3 | 12,501.4 | 25,841.4 |
| Bosque Maduro | 1,440.9 | 9,845.5 | 591.7 | 247.7 | 223.8022 | 120.3 | 1,704.3 | 3,265.5 |
| Sin Información | 1,640.4 | 468.5 | 300.7 | 91.28 | 30.2 | 3,209.7 | 4,468.8 | 9,319.0 |
| TOTAL | 38,659.9 | 26,239.7 | 9,402.7 | 3,563.1 | 6,086.1 | 11,838.9 | 72,863.4 | 123,362.3 |

TOTAL DE HECTAREAS POTENCIALMENTE AFECTADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE CAMINOS, CANTERAS, CAMPAMENTOS, ETC.

| LEYENDA | INDIO | | ALTO INDIO | | Terá 1 | | Teria | Indio | CAÑO SUCIO | TOABRE | | CANTERAS Y PRESTAMOS |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------|
| | 80-40 | 45-40 | 50-40 | 45-40 | 155.00 | 130.00 | 2.00 | Cabecera | 100-90 | 100-90 | 95-50 | |
| Agua | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | | | | | | | | 16.17 |
| Pastos y Potreros | 45.17 | 45.17 | 45.17 | 45.17 | 6.67 | 6.67 | 20.30 | 23.72 | 23.31 | 22.79 | 22.79 | 161.99 |
| Cultivos | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 1.27 | 0.01 | 0.01 | 0.68 | 0.88 | 0.58 | 0.62 | 0.62 | 7.88 |
| Matorral Rastrojo | 27.41 | 27.41 | 27.41 | 27.41 | 2.55 | 2.55 | 7.59 | 14.99 | 16.52 | 31.31 | 31.31 | 267.59 |
| Bosque Secundario | 16.82 | 16.82 | 16.82 | 16.82 | | | 7.88 | 11.34 | 10.01 | 13.94 | 13.94 | 135.80 |
| Bosque Maduro | 2.10 | 2.10 | 2.10 | 2.10 | | | | | 0.75 | 2.25 | 2.25 | 9.06 |
| Sin Información | 16.28 | 16.28 | 16.28 | 16.28 | | | 7.77 | 9.88 | 31.94 | 8.69 | 8.69 | 241.23 |
| TOTAL | 109.19 | 109.19 | 109.19 | 109.19 | 9.23 | 9.23 | 44.22 | 60.81 | 83.11 | 79.60 | 79.60 | 839.72 |

TOTAL DE HECTAREAS POTENCIALMENTE AFECTADOS POR LOS EMBALSES

| LEYENDA | INDIO | | ALTO INDIO | | Teriá 1 | | Teria | Indio | CAÑO SUCIO | TOABRÉ | |
|-------------------|----------------|----------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
| | 80-40 | 45-40 | 50-40 | 45-40 | 155 | 130 | | | | 100-90 | 100-90 |
| Agua | 135.0 | 147.5 | 92.8 | 92.5 | | 384.85 | 137.99 | 33.37 | | 7.5 | 7.5 |
| Pastos y Potreros | 1,731.3 | 812.3 | 331.1 | 301.0 | 653.9 | 17.74 | 3.95 | | 389.1 | 1,784.4 | 1,218.8 |
| Cultivos | 62.0 | 10.4 | 5.8 | 4.5 | 32.7 | 211.05 | 269.26 | 54.23 | 12.3 | 68.7 | 43.4 |
| Matorral Rastrojo | 1,347.3 | 573.3 | 212.1 | 193.3 | 371.5 | 132.63 | 346.96 | 22.90 | 282.6 | 1,605.9 | 1,148.0 |
| Bosque Secundario | 922.1 | 345.6 | 173.3 | 159.0 | 284.4 | 3.11 | 30.64 | 0.34 | 90.4 | 705.5 | 525.4 |
| Bosque Maduro | 62.2 | 32.3 | 14.8 | 14.2 | 6.5 | 10.61 | 35.75 | | 4.6 | 33.8 | 21.9 |
| Sin Información | 278.5 | 172.6 | 21.8 | 19.7 | 27.3 | | 35.80 | | 575.5 | 729.5 | 460.1 |
| TOTAL | 4,538.3 | 2,093.9 | 851.7 | 784.2 | 1,376.3 | 760.0 | 860.3 | 110.8 | 1,354.5 | 4,935.3 | 3,425.1 |

TOTAL DE HECTAREAS POTENCIALMENTE AFECTADOS POR LAS OPCIONES

| LEYENDA | Opción 1 | Opción 2 | Opción 3 | Opción 4 | Opción 5 | Opción 6 | Opción 7 | Opción 8 | Opción 9 | Opción 10 | Opción 11 | Opción 12 |
|-------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| Agua | 135.0 | 147.5 | 92.8 | 92.5 | 135.0 | 147.5 | 142.4 | 154.9 | 142.4 | 154.9 | 137.99 | 556.21 |
| Pastos y Potreros | 1731.3 | 812.3 | 331.1 | 301.0 | 2120.4 | 1201.4 | 2950.1 | 2031.1 | 3904.8 | 2985.8 | 657.81 | 21.69 |
| Cultivos | 62.0 | 10.4 | 5.8 | 4.5 | 74.3 | 22.7 | 105.4 | 53.8 | 143.0 | 91.4 | 301.97 | 534.54 |
| Matorral Rastrojo | 1347.3 | 573.3 | 212.1 | 193.3 | 1629.9 | 855.9 | 2495.3 | 1721.3 | 3235.8 | 2461.8 | 718.47 | 502.49 |
| Bosque Secundario | 922.1 | 345.6 | 173.3 | 159.0 | 1012.5 | 436.0 | 1447.5 | 871.0 | 1718.0 | 1141.5 | 315.06 | 34.09 |
| Bosque Maduro | 62.2 | 32.3 | 14.8 | 14.2 | 66.7 | 36.9 | 84.1 | 54.2 | 100.6 | 70.7 | 42.29 | 46.36 |
| Sin Información | 278.5 | 172.6 | 21.8 | 19.7 | 854.0 | 748.1 | 738.5 | 632.6 | 1583.5 | 1477.6 | 63.06 | 35.80 |
| TOTAL | 4538.3 | 2093.9 | 851.7 | 784.2 | 5,892.9 | 3,448.5 | 7,963.4 | 5,519.1 | 10,828.2 | 8,383.8 | 2,236.7 | 1,731.2 |

Opcion 1 (INDIO 80-40)

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Edificaciones | Construcción | | | Terreno | | | Total 1+2 | Nº |
|-----------------|----------------|--------------------|-----------|----------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|
| | M ² | B/.-M ² | S Total 1 | M ² | B/.-M ² | S Total 2 | | |
| Escuela | 250 | 250 | 62,500 | 2000 | 0.50 | 1000 | 63,500 | 11 |
| Centro de Salud | 200 | 250 | 50,000 | 1000 | 0.50 | 500 | 50,500 | 3 |
| Área Recreativa | | | 0 | 1900 | 0.50 | 950 | 950 | 6 |
| Cementerio | | | 0 | 1560 | 0.50 | 780 | 780 | 8 |
| Iglesia | 129 | 250 | 32,250 | 200 | 0.50 | 100 | 32,350 | 15 |
| Junta Comunal | 60 | 250 | 15,000 | 100 | 0.50 | 50 | 15,050 | 9 |
| | | | | | | | E = | 1,482,640 |

Introducir en estas celdas la longitud, en kilómetros, que corresponde a cada tipo de

| Caminos | Km | B/.-Km | Introducir en estas celdas la longitud, en kilómetros, que corresponde a cada tipo de | |
|-------------|-------|--------|---|---------|
| | | | | |
| Permanentes | 1.00 | 90,000 | | 90,000 |
| Verano | 18.80 | 20,000 | | 376,000 |
| Herradura | 71.80 | 2,000 | | 143,600 |
| | | | C = | 609,600 |

Introducir en estas celdas los costos de cada unidad de medida que corresponde a cada tipo de instalación

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Instalaciones | Unidad | Dimensión | Costo Unitario | Total por Unidad | | Nº |
|----------------------|----------------|-----------|----------------|----------------------|-------|--------|
| | | | | | | |
| Antena telefonica | 1 | - | 5,000 | 5,000 | 3 | 15,000 |
| Postes de luz | 0 | - | 0 | - | 0 | - |
| Puente Colgante | metros | 8 | 250 | Madera (Peatonal ¿?) | 2,000 | 0 |
| Puente de Concreto | metros | 0 | 2,000 | Dos carriles | - | - |
| Puente de Madera | metros | 3 | 500 | Un carril | 1,500 | 8 |
| Kiosko (Comercio) | m ² | 20 | 50 | | 1,000 | 16 |
| Parada de buses | m ² | 25 | 50 | | 1,250 | 0 |
| Cabina telefonica | 1 | - | 7000 | | 7,000 | 3 |
| Tanque de almacenam. | Galón | 5000 | 1 | | 5,000 | 2 |
| | | | | I = | | 74,000 |

El tamaño del tanque de agua debe ser en volumen (galones)

Gran Total (E + C + I) = 2,166,240

Opcion 2 (INDIO 45-40)

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Edificaciones | Construcción | | | Terreno | | | Total 1+2 | Nº |
|-----------------|----------------|--------------------|-----------|----------------|--------------------|-----------|-----------|---------|
| | M ² | B/.-M ² | S Total 1 | M ² | B/.-M ² | S Total 2 | | |
| Escuela | 250 | 250 | 62,500 | 2000 | 0.50 | 1000 | 63,500 | 3 |
| Centro de Salud | 200 | 250 | 50,000 | 1000 | 0.50 | 500 | 50,500 | 1 |
| Área Recreativa | | | 0 | 1900 | 0.50 | 950 | 950 | 4 |
| Cementerio | | | 0 | 1560 | 0.50 | 780 | 780 | 4 |
| Iglesia | 129 | 250 | 32,250 | 200 | 0.50 | 100 | 32,350 | 6 |
| Junta Comunal | 60 | 250 | 15,000 | 100 | 0.50 | 50 | 15,050 | 4 |
| | | | | | | | E = | 502,220 |

Introducir en estas celdas la longitud, en kilómetros, que corresponde a cada tipo de

| Caminos | Km | B/.-Km | Introducir en estas celdas la longitud, en kilómetros, que corresponde a cada tipo de | | |
|-------------|-------|--------|---|--------|-----------|
| | | | Permanentes | Verano | Herradura |
| Permanentes | | 90,000 | | | 0 |
| Verano | 8.70 | 20,000 | | | 174,000 |
| Herradura | 40.80 | 2,000 | | | 81,600 |
| | | | | C = | 255,600 |

Introducir en estas celdas los costos de cada unidad de medida que corresponde a cada tipo de instalación

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Instalaciones | Unidad | Dimensión | Costo Unitario | Total por Unidad | | Nº |
|----------------------|----------------|-----------|----------------|----------------------|--------|--------|
| | | | | | | |
| Antena telefonica | 1 | - | 5,000 | 5,000 | 2 | 10,000 |
| Postes de luz | 0 | - | 0 | - | 0 | - |
| Puente Colgante | metros | 8 | 250 | Madera (Peatonal ¿?) | 2,000 | 7 |
| Puente de Concreto | metros | 0 | 2,000 | Dos carriles | - | 0 |
| Puente de Madera | metros | 3 | 500 | Un carril | 1,500 | 0 |
| Kiosko (Comercio) | m ² | 20 | 50 | | 1,000 | 7 |
| Parada de buses | m ² | 25 | 50 | | 1,250 | 0 |
| Cabina telefonica | 1 | - | 7000 | | 7,000 | 0 |
| Tanque de almacenam. | Galón | 5000 | 1 | | 5,000 | 0 |
| | | | | I = | 31,000 | |

El tamaño del tanque de agua debe ser en volumen (galones)

Gran Total (E + C + I) =

788,820

Opcion 3: ALTO INDIO 50-40

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Edificaciones | Construcción | | | Terreno | | | Total 1+2 | Nº |
|-----------------|----------------|--------------------|-----------|----------------|--------------------|-----------|-----------|---------|
| | M ² | B/.-M ² | S Total 1 | M ² | B/.-M ² | S Total 2 | | |
| Escuela | 250 | 250 | 62,500 | 2000 | 0.50 | 1000 | 63,500 | 1 |
| Centro de Salud | 200 | 250 | 50,000 | 1000 | 0.50 | 500 | 50,500 | - |
| Área Recreativa | | | 0 | 1900 | 0.50 | 950 | 950 | 2 |
| Cementerio | | | 0 | 1560 | 0.50 | 780 | 780 | 3 |
| Iglesia | 129 | 250 | 32,250 | 200 | 0.50 | 100 | 32,350 | 2 |
| Junta Comunal | 60 | 250 | 15,000 | 100 | 0.50 | 50 | 15,050 | 1 |
| | | | | | | | E = | 147,490 |

Introducir en estas celdas la longitud, en kilómetros, que corresponde a cada tipo de camino

| Caminos | Km | B/.-Km | Introducir en estas celdas la longitud, en kilómetros, que corresponde a cada tipo de camino | |
|-------------|------|--------|--|---------|
| | | | Total | Nº |
| Permanentes | | 90,000 | | 0 |
| Verano | 4.40 | 20,000 | | 88,000 |
| Herradura | 8.40 | 2,000 | | 16,800 |
| | | | C = | 104,800 |

Introducir en estas celdas los costos de cada unidad de medida que corresponde a cada tipo de instalación

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Instalaciones | Unidad | Dimensión | Costo Unitario | Total por Unidad | | Nº |
|----------------------|----------------|-----------|----------------|----------------------|-------|----|
| | | | | | | |
| Antena telefonica | 1 | - | 5,000 | 5,000 | - | - |
| Postes de luz | 0 | - | 0 | - | - | - |
| Puente Colgante | metros | 8 | 250 | Madera (Peatonal ¿?) | 2,000 | 3 |
| Puente de Concreto | metros | 0 | 2,000 | Dos carriles | - | 0 |
| Puente de Madera | metros | 3 | 500 | Un carril | 1,500 | 0 |
| Kiosko (Comercio) | m ² | 20 | 50 | | 1,000 | 1 |
| Parada de buses | m ² | 25 | 50 | | 1,250 | 0 |
| Cabina telefonica | 1 | - | 7000 | | 7,000 | 0 |
| Tanque de almacenam. | Galón | 5000 | 1 | | 5,000 | 0 |
| | | | | I = | 7,000 | |

El tamaño del tanque de agua debe ser en volumen (galones)

Gran Total (E + C + I) =

259,290

Opcion 4: ALTO INDO 45-40

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Edificaciones | Construcción | | | Terreno | | | Total 1+2 | Nº |
|-----------------|----------------|--------------------|-----------|----------------|--------------------|-----------|-----------|---------|
| | M ² | B/.-M ² | S Total 1 | M ² | B/.-M ² | S Total 2 | | |
| Escuela | 250 | 250 | 62,500 | 2000 | 0.50 | 1000 | 63,500 | 1 |
| Centro de Salud | 200 | 250 | 50,000 | 1000 | 0.50 | 500 | 50,500 | - |
| Área Recreativa | | | 0 | 1900 | 0.50 | 950 | 950 | 2 |
| Cementerio | | | 0 | 1560 | 0.50 | 780 | 780 | 3 |
| Iglesia | 129 | 250 | 32,250 | 200 | 0.50 | 100 | 32,350 | 2 |
| Junta Comunal | 60 | 250 | 15,000 | 100 | 0.50 | 50 | 15,050 | 1 |
| | | | | | | | E = | 147,490 |

Introducir en estas celdas la longitud, en kilómetros, que corresponde a cada tipo de

| Caminos | Km | B/.-Km | |
|-------------|------|--------|------------|
| Permanentes | | 90,000 | |
| Verano | 3.60 | 20,000 | 0 |
| Herradura | 7.80 | 2,000 | 72,000 |
| | | | 15,600 |
| | | | C = 87,600 |

Introducir en estas celdas los costos de cada unidad de medida que corresponde a cada tipo de instalación

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Instalaciones | Unidad | Dimensión | Costo | Total por | Nº |
|----------------------|----------------|-----------|----------|----------------------|-------|
| | | | Unitario | | |
| Antena telefonica | 1 | - | 5,000 | 5,000 | 0 |
| Postes de luz | 0 | - | 0 | - | 0 |
| Puente Colgante | metros | 8 | 250 | Madera (Peatonal ¿?) | 3 |
| Puente de Concreto | metros | 0 | 2,000 | Dos carriles | 0 |
| Puente de Madera | metros | 3 | 500 | Un carril | 0 |
| Kiosko (Comercio) | m ² | 20 | 50 | | 1,000 |
| Parada de buses | m ² | 25 | 50 | | 1,250 |
| Cabina telefonica | 1 | - | 7000 | | 7,000 |
| Tanque de almacenam. | Galón | 5000 | 1 | | 5,000 |
| | | | | I = | 7,000 |

El tamaño del tanque de agua debe ser en volumen (galones)

.. Gran Total (E + C + I) =

242,090

Opcion 5 (INDIO 80-40, CAÑO SUCIO 100-90)

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Edificaciones | Construcción | | | Terreno | | | Total 1+2 | Nº |
|-----------------|----------------|--------------------|-----------|----------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|
| | M ² | B/.-M ² | S Total 1 | M ² | B/.-M ² | S Total 2 | | |
| Escuela | 250 | 250 | 62,500 | 2000 | 0.50 | 1000 | 63,500 | 11 |
| Centro de Salud | 200 | 250 | 50,000 | 1000 | 0.50 | 500 | 50,500 | 3 |
| Área Recreativa | | | 0 | 1900 | 0.50 | 950 | 950 | 6 |
| Cementerio | | | 0 | 1560 | 0.50 | 780 | 780 | 8 |
| Iglesia | 129 | 250 | 32,250 | 200 | 0.50 | 100 | 32,350 | 15 |
| Junta Comunal | 60 | 250 | 15,000 | 100 | 0.50 | 50 | 15,050 | 9 |
| | | | | | | | E = | 1,482,640 |

Introducir en estas celdas la longitud, en kilómetros, que corresponde a cada tipo de camino

| Caminos | Km | B/.-Km | Introducir en estas celdas la longitud, en kilómetros, que corresponde a cada tipo de camino | C = |
|-------------|-------|--------|--|-------------|
| | | | | |
| Permanentes | 1.00 | 90,000 | | 90,000 |
| Verano | 18.80 | 20,000 | | 376,000 |
| Herradura | 95.00 | 2,000 | | 190,000 |
| | | | | C = 656,000 |

Introducir en estas celdas los costos de cada unidad de medida que corresponde a cada tipo de instalación

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Instalaciones | Unidad | Dimensión | Costo Unitario | Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación | Total por Unidad | Nº |
|----------------------|----------------|-----------|----------------|---|------------------|--------|
| | | | | | | |
| Antena telefonica | 1 | - | 5,000 | | 5,000 | 3 |
| Postes de luz | 0 | - | 0 | | - | 0 |
| Puente Colgante | metros | 8 | 250 | Madera (Peatonal ¿?) | 2,000 | 0 |
| Puente de Concreto | metros | 0 | 2,000 | Dos carriles | - | 0 |
| Puente de Madera | metros | 3 | 500 | Un carril | 1,500 | 11 |
| Kiosko (Comercio) | m ² | 20 | 50 | | 1,000 | 16 |
| Parada de buses | m ² | 25 | 50 | | 1,250 | 0 |
| Cabina telefonica | 1 | - | 7000 | | 7,000 | 3 |
| Tanque de almacenam. | Galón | 5000 | 1 | | 5,000 | 2 |
| | | | | | I = | 78,500 |

El tamaño del tanque de agua debe ser en volumen (galones)

Gran Total (E + C + I) =

2,217,140

Opción 6: (INDIO 45-40, CAÑO SUCIO 100-90)

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Edificaciones | Construcción | | | Terreno | | | Total 1+2 | Nº |
|-----------------|----------------|--------------------|-----------|----------------|--------------------|-----------|-----------|---------|
| | M ² | B/.-M ² | S Total 1 | M ² | B/.-M ² | S Total 2 | | |
| Escuela | 250 | 250 | 62,500 | 2000 | 0.50 | 1000 | 63,500 | 3 |
| Centro de Salud | 200 | 250 | 50,000 | 1000 | 0.50 | 500 | 50,500 | 1 |
| Área Recreativa | | | 0 | 1900 | 0.50 | 950 | 950 | 4 |
| Cementerio | | | 0 | 1560 | 0.50 | 780 | 780 | 4 |
| Iglesia | 129 | 250 | 32,250 | 200 | 0.50 | 100 | 32,350 | 6 |
| Junta Comunal | 60 | 250 | 15,000 | 100 | 0.50 | 50 | 15,050 | 4 |
| | | | | | | | E = | 502,220 |

Introducir en estas celdas la longitud, en kilómetros, que corresponde a cada tipo de camino

| Caminos | Km | B/.-Km | Introducir en estas celdas la longitud, en kilómetros, que corresponde a cada tipo de camino | |
|-------------|-------|--------|--|---------|
| | | | | |
| Permanentes | | 90,000 | | 0 |
| Verano | 8.70 | 20,000 | | 174,000 |
| Herradura | 64.00 | 2,000 | | 128,000 |
| | | | C = | 302,000 |

Introducir en estas celdas los costos de cada unidad de medida que corresponde a cada tipo de instalación

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Instalaciones | Unidad | Dimensión | Costo Unitario | Total por Unidad | | Nº |
|----------------------|----------------|-----------|----------------|----------------------|--------|--------|
| | | | | | | |
| Antena telefonica | 1 | - | 5,000 | 5,000 | 2 | 10,000 |
| Postes de luz | 0 | - | 0 | - | 0 | - |
| Puente Colgante | metros | 8 | 250 | Madera (Peatonal ¿?) | 2,000 | 10 |
| Puente de Concreto | metros | 0 | 2,000 | Dos carriles | - | 0 |
| Puente de Madera | metros | 3 | 500 | Un carril | 1,500 | 0 |
| Kiosko (Comercio) | m ² | 20 | 50 | | 1,000 | 7 |
| Parada de buses | m ² | 25 | 50 | | 1,250 | 0 |
| Cabina telefonica | 1 | - | 7000 | | 7,000 | 0 |
| Tanque de almacenam. | Galón | 5000 | 1 | | 5,000 | 0 |
| | | | | I = | 37,000 | |

El tamaño del tanque de agua debe ser en volumen (galones)

Gran Total (E + C + I) =

841,220

Opción 7: (INDIO 80, TOABRÉ 95-50)

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Edificaciones | Construcción | | | Terreno | | | Total 1+2 | Nº |
|-----------------|----------------|--------------------|-----------|----------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|
| | M ² | B/.-M ² | S Total 1 | M ² | B/.-M ² | S Total 2 | | |
| Escuela | 250 | 250 | 62,500 | 2000 | 0.50 | 1000 | 63,500 | 19 |
| Centro de Salud | 200 | 250 | 50,000 | 1000 | 0.50 | 500 | 50,500 | 5 |
| Área Recreativa | | | 0 | 1900 | 0.50 | 950 | 950 | 11 |
| Cementerio | | | 0 | 1560 | 0.50 | 780 | 780 | 12 |
| Iglesia | 129 | 250 | 32,250 | 200 | 0.50 | 100 | 32,350 | 21 |
| Junta Comunal | 60 | 250 | 15,000 | 100 | 0.50 | 50 | 15,050 | 12 |
| | | | | | | | E = | 2,338,760 |

Introducir en estas celdas la longitud, en kilómetros, que corresponde a cada tipo de camino

| Caminos | Km | B/.-Km | Introducir en estas celdas la longitud, en kilómetros, que corresponde a cada tipo de camino | |
|-------------|--------|--------|--|---------|
| | | | | |
| Permanentes | 1.00 | 90,000 | | |
| Verano | 18.80 | 20,000 | | |
| Herradura | 127.20 | 2,000 | | |
| | | | C = | 720,400 |

Introducir en estas celdas los costos de cada unidad de medida que corresponde a cada tipo de instalación

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Instalaciones | Unidad | Dimensión | Costo Unitario | Total por Unidad | | Nº | |
|----------------------|----------------|-----------|----------------|----------------------|---------|-------|--------|
| | | | | | | | |
| Antena telefónica | 1 | - | 5,000 | 5,000 | | - | |
| Generación Eléctrica | | | 2,000 | 2,000 | 1 | 2,000 | |
| Postes de luz | 0 | - | 0 | - | 0 | - | |
| Puente Colgante | metros | 8 | 250 | Madera (Peatonal ¿?) | 2,000 | 0 | |
| Puente de Concreto | metros | 0 | 2,000 | Dos carriles | - | 0 | |
| Puente de Madera | metros | 3 | 500 | Un carril | 1,500 | 17 | 25,500 |
| Kiosko (Comercio) | m ² | 20 | 50 | | 1,000 | 22 | 22,000 |
| Parada de buses | m ² | 25 | 50 | | 1,250 | 0 | - |
| Cabina telefónica | 1 | - | 7000 | | 7,000 | 6 | 42,000 |
| Tanque de almacenam. | Galón | 5000 | 1 | | 5,000 | 10 | 50,000 |
| | | | | I = | 141,500 | | |

El tamaño del tanque de agua debe ser en volumen (galones)

Gran Total (E + C + I) = 3,200,660

Opción 8: (INDIO 45-40, TOABRÉ 95-50)

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Edificaciones | Construcción | | | Terreno | | | Total 1+2 | Nº |
|-----------------|----------------|--------------------|-----------|----------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|
| | M ² | B/.-M ² | S Total 1 | M ² | B/.-M ² | S Total 2 | | |
| Escuela | 250 | 250 | 62,500 | 2000 | 0.50 | 1000 | 63,500 | 11 |
| Centro de Salud | 200 | 250 | 50,000 | 1000 | 0.50 | 500 | 50,500 | 3 |
| Área Recreativa | | | 0 | 1900 | 0.50 | 950 | 950 | 9 |
| Cementerio | | | 0 | 1560 | 0.50 | 780 | 780 | 8 |
| Iglesia | 129 | 250 | 32,250 | 200 | 0.50 | 100 | 32,350 | 12 |
| Junta Comunal | 60 | 250 | 15,000 | 100 | 0.50 | 50 | 15,050 | 7 |
| | | | | | | | E = | 1,358,340 |

Introducir en estas celdas la longitud, en kilómetros, que corresponde a cada tipo de camino

| Caminos | Km | B/.-Km | Introducir en estas celdas la longitud, en kilómetros, que corresponde a cada tipo de camino | |
|-------------|-------|--------|--|---------|
| | | | | |
| Permanentes | 0.00 | 90,000 | | 0 |
| Verano | 8.70 | 20,000 | | 174,000 |
| Herradura | 96.20 | 2,000 | | 192,400 |
| | | | C = | 366,400 |

Introducir en estas celdas los costos de cada unidad de medida que corresponde a cada tipo de instalación

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Instalaciones | Unidad | Dimensión | Costo Unitario | Total por Unidad | | Nº |
|----------------------|----------------|-----------|----------------|---------------------|---------|--------|
| | | | | | | |
| Antena telefónica | 1 | - | 5,000 | 5,000 | 5 | 25,000 |
| Generación Eléctrica | | | 2,000 | 2,000 | 1 | 2,000 |
| Postes de luz | 0 | - | 0 | - | 0 | - |
| Puente Colgante | metros | 8 | 250 | Madera (Peatonal ?) | 2,000 | 16 |
| Puente de Concreto | metros | 0 | 2,000 | Dos carriles | - | 0 |
| Puente de Madera | metros | 3 | 500 | Un carril | 1,500 | 20 |
| Kiosko (Comercio) | m ² | 20 | 50 | | 1,000 | 13 |
| Parada de buses | m ² | 25 | 50 | | 1,250 | 0 |
| Cabina telefónica | 1 | - | 7000 | | 7,000 | - |
| Tanque de almacenam. | Galón | 5000 | 1 | | 5,000 | 8 |
| | | | | I = | 142,000 | |

El tamaño del tanque de agua debe ser en volumen (galones)

Gran Total (E + C + I) =

1,866,740

Opción 9: (INDIO 80-40, CAÑO SUCIO 100-90, TOABRE 100-90)

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Edificaciones | Construcción | | | Terreno | | | Total 1+2 | Nº |
|-----------------|----------------|--------------------|-----------|----------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|
| | M ² | B/.-M ² | S Total 1 | M ² | B/.-M ² | S Total 2 | | |
| Escuela | 250 | 250 | 62,500 | 2000 | 0.50 | 1000 | 63,500 | 19 |
| Centro de Salud | 200 | 250 | 50,000 | 1000 | 0.50 | 500 | 50,500 | 5 |
| Área Recreativa | | | 0 | 1900 | 0.50 | 950 | 950 | 13 |
| Cementerio | | | 0 | 1560 | 0.50 | 780 | 780 | 16 |
| Iglesia | 129 | 250 | 32,250 | 200 | 0.50 | 100 | 32,350 | 22 |
| Junta Comunal | 60 | 250 | 15,000 | 100 | 0.50 | 50 | 15,050 | 12 |
| | | | | | | | E = | 2,376,130 |

Introducir en estas celdas la longitud, en kilómetros, que corresponde a cada tipo de camino

| Caminos | Km | B/.-Km | Introducir en estas celdas la longitud, en kilómetros, que corresponde a cada tipo de camino | C = |
|-------------|--------|--------|--|---------|
| | | | | |
| Permanentes | 1.30 | 90,000 | | 117,000 |
| Verano | 18.80 | 20,000 | | 376,000 |
| Herradura | 176.70 | 2,000 | | 353,400 |
| | | | C = | 846,400 |

Introducir en estas celdas los costos de cada unidad de medida que corresponde a cada tipo de instalación

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Instalaciones | Unidad | Dimensión | Costo Unitario | Total por Unidad | | Nº | |
|----------------------|----------------|-----------|----------------|----------------------|-------|--------|---------|
| | | | | | | | |
| Antena telefónica | 1 | - | 5,000 | 5,000 | 3 | 15,000 | |
| Generación Eléctrica | | | 2,000 | 2,000 | 1 | 2,000 | |
| Postes de luz | 0 | - | 0 | - | 0 | - | |
| Puente Colgante | metros | 8 | 250 | Madera (Peatonal ¿?) | 2,000 | 0 | |
| Puente de Concreto | metros | 0 | 2,000 | Dos carriles | - | - | |
| Puente de Madera | metros | 3 | 500 | Un carril | 1,500 | 25 | 37,500 |
| Kiosko (Comercio) | m ² | 20 | 50 | | 1,000 | 23 | 23,000 |
| Parada de buses | m ² | 25 | 50 | | 1,250 | 0 | - |
| Cabina telefónica | 1 | - | 7000 | | 7,000 | 7 | 49,000 |
| Tanque de almacenam. | Galón | 5000 | 1 | | 5,000 | 13 | 65,000 |
| | | | | I = | | | 191,500 |

El tamaño del tanque de agua debe ser en volumen (galones)

Gran Total (E + C + I) = 3,414,030

Opción 10: (INDIO 45-40, CAÑO SUCIO 100-90, TOABRÉ 100-90)

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Edificaciones | Construcción | | | Terreno | | | Total 1+2 | Nº |
|-----------------|----------------|--------------------|-----------|----------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|
| | M ² | B/.-M ² | S Total 1 | M ² | B/.-M ² | S Total 2 | | |
| Escuela | 250 | 250 | 62,500 | 2000 | 0.50 | 1000 | 63,500 | 11 |
| Centro de Salud | 200 | 250 | 50,000 | 1000 | 0.50 | 500 | 50,500 | 3 |
| Área Recreativa | | | 0 | 1900 | 0.50 | 950 | 950 | 11 |
| Cementerio | | | 0 | 1560 | 0.50 | 780 | 780 | 12 |
| Iglesia | 129 | 250 | 32,250 | 200 | 0.50 | 100 | 32,350 | 13 |
| Junta Comunal | 60 | 250 | 15,000 | 100 | 0.50 | 50 | 15,050 | 7 |
| | | | | | | | E = | 1,395,710 |

Introducir en estas celdas la longitud, en kilómetros, que corresponde a cada tipo de camino

| Caminos | Km | B/.-Km | | | |
|-------------|--------|--------|-----|--|---------|
| | | | | | |
| Permanentes | | 90,000 | | | 0 |
| Verano | 8.70 | 20,000 | | | 174,000 |
| Herradura | 145.70 | 2,000 | | | 291,400 |
| | | | C = | | 465,400 |

Introducir en estas celdas los costos de cada unidad de medida que corresponde a cada tipo de instalación

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Instalaciones | Unidad | Dimensión | Costo Unitario | Total por Unidad | | Nº | |
|----------------------|----------------|-----------|----------------|----------------------|-------|--------|---------|
| | | | | | | | |
| Antena telefónica | 1 | - | 5,000 | 5,000 | 6 | 30,000 | |
| Generación Eléctrica | | | 2,000 | 2,000 | 1 | 2,000 | |
| Postes de luz | 0 | - | 0 | - | 0 | - | |
| Puente Colgante | metros | 8 | 250 | Madera (Peatonal ¿?) | 2,000 | 24 | 48,000 |
| Puente de Concreto | metros | 0 | 2,000 | Dos carriles | - | 0 | - |
| Puente de Madera | metros | 3 | 500 | Un carril | 1,500 | 0 | - |
| Kiosko (Comercio) | m ² | 20 | 50 | | 1,000 | 14 | 14,000 |
| Parada de buses | m ² | 25 | 50 | | 1,250 | 0 | - |
| Cabina telefónica | 1 | - | 7000 | | 7,000 | - | - |
| Tanque de almacenam. | Galón | 5000 | 1 | | 5,000 | 11 | 55,000 |
| | | | | I = | | | 149,000 |

El tamaño del tanque de agua debe ser en volumen (galones)

Gran Total (E + C + I) =

2,010,110

Opción 11: (TERIA, ALTO TERIA)

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Edificaciones | Construcción | | | Terreno | | | Total 1+2 | Nº |
|-----------------|----------------|--------------------|-----------|----------------|--------------------|-----------|-----------|---------|
| | M ² | B/.-M ² | S Total 1 | M ² | B/.-M ² | S Total 2 | | |
| Escuela | 250 | 250 | 62,500 | 2000 | 0.50 | 1000 | 63,500 | 6 |
| Centro de Salud | 200 | 250 | 50,000 | 1000 | 0.50 | 500 | 50,500 | 2 |
| Área Recreativa | | | 0 | 1900 | 0.50 | 950 | 950 | 5 |
| Cementerio | | | 0 | 1560 | 0.50 | 780 | 780 | 2 |
| Iglesia | 129 | 250 | 32,250 | 200 | 0.50 | 100 | 32,350 | 6 |
| Junta Comunal | 60 | 250 | 15,000 | 100 | 0.50 | 50 | 15,050 | 7 |
| | | | | | | | E = | 787,760 |

Introducir en estas celdas la longitud, en kilómetros, que corresponde a cada tipo de camino

| Caminos | Km | B/.-Km |
|-------------|--------|--------|
| Permanentes | 90,000 | |
| Verano | 20,000 | |
| Herradura | 2,000 | |
| | | C = |
| | | 0 |
| | | 0 |
| | | 0 |

C = 0

Introducir en estas celdas los costos de cada unidad de medida que corresponde a cada tipo de instalación

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Instalaciones | Unidad | Dimensión | Costo Unitario | Total por Unidad | | Nº |
|----------------------|----------------|-----------|----------------|----------------------|-------|--------|
| | | | | | | |
| Antena telefónica | 1 | - | 5,000 | 5,000 | 1 | 5,000 |
| Generación Eléctrica | | | 2,000 | 2,000 | | - |
| Postes de luz | 0 | - | 0 | - | 0 | - |
| Puente Colgante | metros | 8 | 250 | Madera (Peatonal ¿?) | 2,000 | 3 |
| Puente de Concreto | metros | 0 | 2,000 | Dos carriles | - | 0 |
| Puente de Madera | metros | 3 | 500 | Un carril | 1,500 | 0 |
| Kiosko (Comercio) | m ² | 20 | 50 | | 1,000 | 7 |
| Parada de buses | m ² | 25 | 50 | | 1,250 | 0 |
| Cabina telefónica | 1 | - | 7000 | | 7,000 | - |
| Tanque de almacenam. | Galón | 5000 | 1 | | 5,000 | 2 |
| | | | | | I = | 10,000 |
| | | | | | | 28,000 |

El tamaño del tanque de agua debe ser en volumen (galones)

Gran Total (E + C + I) =

815,760

Opción 12: (TERIA, ALTO TERIA, INDIO CABECERA)

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Edificaciones | Construcción | | | Terreno | | | Total 1+2 | Nº |
|-----------------|----------------|--------------------|-----------|----------------|--------------------|-----------|-----------|---------|
| | M ² | B/.-M ² | S Total 1 | M ² | B/.-M ² | S Total 2 | | |
| Escuela | 250 | 250 | 62,500 | 2000 | 0.50 | 1000 | 63,500 | 6 |
| Centro de Salud | 200 | 250 | 50,000 | 1000 | 0.50 | 500 | 50,500 | 2 |
| Área Recreativa | | | 0 | 1900 | 0.50 | 950 | 950 | 5 |
| Cementerio | | | 0 | 1560 | 0.50 | 780 | 780 | 2 |
| Iglesia | 129 | 250 | 32,250 | 200 | 0.50 | 100 | 32,350 | 7 |
| Junta Comunal | 60 | 250 | 15,000 | 100 | 0.50 | 50 | 15,050 | 7 |
| | | | | | | | E = | 820,110 |

Introducir en estas celdas la longitud, en kilómetros, que corresponde a cada tipo de camino

| Caminos | Km | B/.-Km | |
|-------------|--------|--------|-------|
| Permanentes | 90,000 | | 0 |
| Verano | 20,000 | | 0 |
| Herradura | 2,000 | | 0 |
| | | | C = 0 |

Introducir en estas celdas los costos de cada unidad de medida que corresponde a cada tipo de instalación

Introducir en estas celdas la cantidad que corresponde a cada tipo de edificación

| Instalaciones | Unidad | Dimensión | Costo Unitario | Total por Unidad | Nº | |
|----------------------|----------------|-----------|----------------|----------------------|-------|--------|
| Antena telefónica | 1 | - | 5,000 | 5,000 | 1 | 5,000 |
| Generación Eléctrica | | | 2,000 | 2,000 | | - |
| Postes de luz | 0 | - | 0 | - | 0 | - |
| Puente Colgante | metros | 8 | 250 | Madera (Peatonal ¿?) | 2,000 | 4 |
| Puente de Concreto | metros | 0 | 2,000 | Dos carriles | - | - |
| Puente de Madera | metros | 3 | 500 | Un carril | 1,500 | 0 |
| Kiosko (Comercio) | m ² | 20 | 50 | | 1,000 | 7 |
| Parada de buses | m ² | 25 | 50 | | 1,250 | 0 |
| Cabina telefónica | 1 | - | 7000 | | 7,000 | - |
| Tanque de almacenam. | Galón | 5000 | 1 | | 5,000 | 2 |
| | | | | | I = | 30,000 |

El tamaño del tanque de agua debe ser en volumen (galones)

Gran Total (E + C + I) =

850,110

ANEXO 4-B

| Opciones | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | |
|---|----------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|--|
| Parámetro | Indio x=80 - y=40 | Indio x=45 - y=40 | Alto Indio x=50 - y=40 | Alto Indio x=45 - y=40 | Caño Sucio x=100 - y=90 | Toabre x = 100-y=90 | Toabre x=95 - y=50 | Teriá x=130-y=90 | Alto Teriá x=265-y=220 | Cabecera I x=300-y=290 | |
| Acuena (10^6 m^2) | 381.00 | 381.00 | 262.00 | 262.00 | 111.00 | 727.00 | 727.00 | 94.00 | 35.63 | 60.86 | |
| Qmedio (m^3/seg) | 25.80 | 25.80 | 17.70 | 17.70 | 7.50 | 40.80 | 40.80 | 7.41 | 3.35 | 6.44 | |
| Qs ($\text{m}^3/\text{m}^2\text{*año}$) | 2.14 | 2.14 | 2.13 | 2.13 | 2.13 | 1.77 | 1.77 | 2.49 | 2.97 | 3.34 | |
| Y ($10^6 \text{ m}^3/\text{año}$) | 813.63 | 813.63 | 648.37 | 648.37 | 233.37 | 1,290.00 | 1,290.00 | 233.80 | 105.60 | 203.20 | |
| Vx (10^6 m^3) | 1,577.00 | 404.00 | 126.60 | 86.40 | 73.00 | 1,131.00 | 850.00 | 285.00 | 245.00 | 20.00 | |
| Ax (10^6 m^2) | 45.60 | 20.94 | 8.52 | 7.84 | 13.56 | 49.35 | 34.25 | 7.56 | 8.17 | 1.10 | |
| T (años) | 1.94 | 0.50 | 0.20 | 0.13 | 0.31 | 0.88 | 0.66 | 1.22 | 2.32 | 0.10 | |
| Zx (metros) | 34.58 | 19.29 | 14.86 | 11.02 | 5.38 | 22.92 | 24.82 | 37.70 | 29.99 | 18.18 | |
| $T^{0.75}/3 Zx$ | 0.016 | 0.010 | 0.007 | 0.007 | 0.026 | 0.013 | 0.010 | 0.010 | 0.021 | 0.003 | |
| Lpx (gr/ $\text{m}^2/\text{año}$) | 0.09 | 0.20 | 0.33 | 0.36 | 0.09 | 0.15 | 0.22 | 0.13 | 0.05 | 0.57 | |
| Lpx x 1.2 | 0.11 | 0.24 | 0.40 | 0.43 | 0.11 | 0.18 | 0.27 | 0.16 | 0.06 | 0.69 | |
| Lp/Zx | 0.0032 | 0.0123 | 0.0266 | 0.0390 | 0.0202 | 0.0080 | 0.0107 | 0.0043 | 0.0019 | 0.0378 | |
| Fósforo (ug/l) (x) | 0.0017 | 0.0024 | 0.0026 | 0.0029 | 0.0028 | 0.0024 | 0.0026 | 0.0017 | 0.0012 | 0.0022 | |
| clorofila a (ug/l) | 0.15 | 0.23 | 0.25 | 0.28 | 0.27 | 0.23 | 0.25 | 0.14 | 0.09 | 0.20 | |
| Penetración luz (m) | -15.21 | -15.14 | -15.12 | -15.09 | -15.09 | -15.14 | -15.12 | -15.22 | -15.27 | -15.16 | |
| Agotamiento Oxígeno | 0.17 | 0.33 | 0.43 | 0.59 | 1.10 | 0.28 | 0.28 | 0.15 | 0.15 | 0.33 | |

| Opciones | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Opciones | | |
|---|----------|----------|----------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------------|---|-------------------|----------------------|
| Parámetro | CS-I (1) | CS-I (2) | T-I (1) | T-I (2) | T-CS-I (1) | T-CS-I (2) | Subcueca Teriá | Sub. Teriá Cabec. Indio | Parámetro | Bayano (62-50) | Alhajuela (77-61) |
| Acuena (10^6 m^2) | 381.00 | 381.00 | 381.00 | 381.00 | 381.00 | 381.00 | 94.00 | 94.00 | Acuena (10^6 m^2) | 3,771.70 | 952.00 |
| Qmedio (m^3/seg) | 31.80 | 31.80 | 65.80 | 65.80 | 71.80 | 71.80 | 7.41 | 13.85 | Qmedio (m^3/seg) | 158.00 | 54.00 |
| Qs ($\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{año}$) | 2.63 | 2.63 | 5.45 | 5.45 | 5.94 | 5.94 | 2.49 | 4.65 | Qs ($\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{año}$) | 1.32 | 1.79 |
| Y ($10^6 \text{ m}^3/\text{año}$) | 1047.00 | 1047.00 | 2103.63 | 2103.63 | 2337.00 | 2337.00 | 233.80 | 437.00 | Y ($10^6 \text{ m}^3/\text{año}$) | 4,982.69 | 1,702.94 |
| Vx (10^6 m^3) | 1577.00 | 404.00 | 1577.00 | 404.00 | 1577.00 | 404.00 | 285.00 | 285.00 | Vx (10^6 m^3) | 4,787.10 | 765.00 |
| Ax (10^6 m^2) | 45.60 | 20.94 | 45.60 | 20.94 | 45.60 | 20.94 | 7.56 | 7.56 | Ax (10^6 m^2) | 352.90 | 49.00 |
| T (años) | 1.51 | 0.39 | 0.75 | 0.19 | 0.67 | 0.17 | 1.22 | 0.65 | T (años) | 0.60 | 0.32 |
| Zx (metros) | 34.58 | 19.29 | 34.58 | 19.29 | 34.58 | 19.29 | 37.70 | 37.70 | Zx (metros) | 13.57 | 15.61 |
| $T^{0.75}/3 Zx$ | 0.013 | 0.008 | 0.008 | 0.005 | 0.007 | 0.005 | 0.010 | 0.006 | $T^{0.75}/3 Zx$ | 0.017 | 0.009 |
| Lpx (gr/ $\text{m}^2/\text{año}$) | 0.12 | 0.56 | 0.26 | 0.28 | 0.26 | 0.62 | 0.16 | 0.19 | Lpx (gr/ $\text{m}^2/\text{año}$) | 0.11 | 0.33 |
| Lp/Zx | 0.0035 | 0.0290 | 0.0075 | 0.0145 | 0.0075 | 0.0321 | 0.0042 | 0.0050 | Lp/Zx | 0.0081 | 0.0211 |
| Fósforo (ug/l) (x) | 0.0016 | 0.0047 | 0.0020 | 0.0014 | 0.0019 | 0.0029 | 0.0016 | 0.0012 | Fósforo (ug/l) (x) | 0.0018 | 0.0030 |
| Clorofila a (ug/l) | 0.13 | 0.51 | 0.18 | 0.12 | 0.17 | 0.28 | 0.14 | 0.10 | Clorofila a (ug/l) | 0.16 | 0.29 |
| Penetración luz (m) | -15.23 | -14.86 | -15.1823 | -15.25 | -15.20 | -15.09 | -15.22 | -15.27 | Penetración luz (m) | -15.20 | -15.07 |
| | 0.16 | 0.47 | 0.18 | 0.25 | 0.17 | 0.36 | 0.15 | 0.13 | | 0.39 | 0.45 |

**Carga total de fósforo en toneladas al año al embalse, proveniente de las fuentes puntuales
en la cuenca del río Indio**

| Fuente | Número (personas o cabezas) | Carga de fósforo per cápita (kg/persona/año o kg/cabeza/año) | Carga total (toneladas/año) |
|------------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Doméstico | 7,641 | 1.57 kg/persona/día | 12.00 |
| Vacuno | 7587 | 17.60 kg/cabeza/año | 133.53 |
| Cerdos | 933 | 3.23 kg/cabeza/año | 3.01 |
| Pollo | 21382 | 0.09 kg/persona/día | 1.92 |
| Total = | | | 150.47 |
| Carga / m ² de cuenca = | | | 0.389 |

| Fuente | Número (personas o cabezas) | Carga de fósforo per cápita (kg/persona/año o kg/cabeza/año) | Carga total (toneladas/año) |
|------------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Doméstico | 7,641 | 1.57 kg/persona/día | 12 |
| Vacuno | 7587 | 17.60 kg/cabeza/año | 134 |
| Cerdos | 933 | 3.23 kg/cabeza/año | 3 |
| Pollo | 21382 | 0.09 kg/persona/día | 2 |
| Total = | | | 150.47 |
| Carga / m ² de cuenca = | | | 0.573 |

| Fuente | Número (personas o cabezas) | Carga de fósforo per cápita (kg/persona/año o kg/cabeza/año) | Carga total (toneladas/año) |
|------------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Doméstico | 1979 | 1.57 kg/persona/día | 3 |
| Vacuno | 1522 | 17.60 kg/cabeza/año | 27 |
| Cerdos | 176 | 3.23 kg/cabeza/año | 1 |
| Pollo | 6270 | 0.09 kg/persona/día | 1 |
| Total = | | | 31.03 |
| Carga / m ² de cuenca = | | | 0.330 |

| Fuente | Número (personas o cabezas) | Carga de fósforo per cápita (kg/persona/año o kg/cabeza/año) | Carga total (toneladas/año) |
|------------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Doméstico | 713 | 1.57 kg/persona/día | 1 |
| Vacuno | 584 | 17.60 kg/cabeza/año | 10 |
| Cerdos | 94 | 3.23 kg/cabeza/año | 0 |
| Pollo | 2354 | 0.09 kg/persona/día | 0 |
| Total = | | | 11.91 |
| Carga / m ² de cuenca = | | | 0.334 |

| Fuente | Número (personas o cabezas) | Carga de fósforo per cápita (kg/persona/año o kg/cabeza/año) | Carga total (toneladas/año) |
|-----------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Doméstico | 1036 | 1.57 kg/persona/día | 2 |
| Vacuno | 750 | 17.60 kg/cabeza/año | 13 |
| Cerdos | 122 | 3.23 kg/cabeza/año | 0 |
| Pollo | 3026 | 0.09 kg/persona/día | 0 |
| | | Total = | 15.49 |
| | | Carga / m ² de cuenca = | 0.255 |

**Carga total de fósforo en toneladas al año al embalse, proveniente de las fuentes puntuales
en la cuenca del río Indio**

| Fuente | Número (personas o cabezas) | Carga de fósforo per cápita (kg/persona/año o kg/cabeza/año) | Carga total (toneladas/año) |
|------------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Doméstico | 7,641 | 1.57 kg/persona/día | 12.00 |
| Vacuno | 7587 | 17.60 kg/cabeza/año | 133.53 |
| Cerdos | 933 | 3.23 kg/cabeza/año | 3.01 |
| Pollo | 21382 | 0.09 kg/persona/día | 1.92 |
| Total = | | | 150.47 |
| Carga / m ² de cuenca = | | | 0.389 |

| Fuente | Número (personas o cabezas) | Carga de fósforo per cápita (kg/persona/año o kg/cabeza/año) | Carga total (toneladas/año) |
|------------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Doméstico | 7,641 | 1.57 kg/persona/día | 12 |
| Vacuno | 7587 | 17.60 kg/cabeza/año | 134 |
| Cerdos | 933 | 3.23 kg/cabeza/año | 3 |
| Pollo | 21382 | 0.09 kg/persona/día | 2 |
| Total = | | | 150.47 |
| Carga / m ² de cuenca = | | | 0.573 |

| Fuente | Número (personas o cabezas) | Carga de fósforo per cápita (kg/persona/año o kg/cabeza/año) | Carga total (toneladas/año) |
|------------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Doméstico | 1979 | 1.57 kg/persona/día | 3 |
| Vacuno | 1522 | 17.60 kg/cabeza/año | 27 |
| Cerdos | 176 | 3.23 kg/cabeza/año | 1 |
| Pollo | 6270 | 0.09 kg/persona/día | 1 |
| Total = | | | 31.03 |
| Carga / m ² de cuenca = | | | 0.330 |

| Fuente | Número (personas o cabezas) | Carga de fósforo per cápita (kg/persona/año o kg/cabeza/año) | Carga total (toneladas/año) |
|------------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Doméstico | 713 | 1.57 kg/persona/día | 1 |
| Vacuno | 584 | 17.60 kg/cabeza/año | 10 |
| Cerdos | 94 | 3.23 kg/cabeza/año | 0 |
| Pollo | 2354 | 0.09 kg/persona/día | 0 |
| Total = | | | 11.91 |
| Carga / m ² de cuenca = | | | 0.334 |

| Fuente | Número (personas o cabezas) | Carga de fósforo per cápita (kg/persona/año o kg/cabeza/año) | Carga total (toneladas/año) |
|-----------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Doméstico | 1036 | 1.57 kg/persona/día | 2 |
| Vacuno | 750 | 17.60 kg/cabeza/año | 13 |
| Cerdos | 122 | 3.23 kg/cabeza/año | 0 |
| Pollo | 3026 | 0.09 kg/persona/día | 0 |
| | | Total = | 15.49 |
| | | Carga / m ² de cuenca = | 0.255 |

**Carga total de fósforo al embalse, en toneladas por año y en gramos por m² por año,
proveniente de las fuentes no puntuales en la cuenca del río Caño Sucio.**

| Cobertura vegetal y uso actual del suelo | Área embalse (km ²) 100-90 | Área cuenca (km ²) | Coeficiente de exportación (gramos/m ² /año) | Carga (toneladas /año) |
|--|---|-----------------------------------|--|-----------------------------|
| Urbano | | 0.10 | 0.10 | 0.01 |
| Agrícola | | 1.00 | 0.05 | 0.05 |
| Pastos y matorrales | | 99.00 | 0.01 | 0.99 |
| Bosque | | 18.30 | 0.01 | 0.18 |
| Total = | 13.56 | 118.40 | | 1.23 |
| Carga de fósforo por m ² = | | | | 0.09 gr/m ² /año |

Carga total de fósforo en toneladas al año al embalse, proveniente de las fuentes puntuales en la cuenca del río Caño Sucio

| Fuente | Número (personas o cabezas) | Carga de fósforo per cápita (kg/persona/año o kg/cabeza/año) | Carga total (toneladas/año) |
|------------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Doméstico | 1,738 | 1.57 kg/persona/día | 2.73 |
| Vacuno | 628 | 17.60 kg/cabeza/año | 11.05 |
| Cerdos | 170 | 3.23 kg/cabeza/año | 0.55 |
| Pollo | 965 | 0.09 kg/persona/día | 0.09 |
| Total = | | | 14.42 |
| Carga / m ² de cuenca = | | | 0.122 |

**Carga total de fósforo al embalse, en toneladas por año y en gramos por m² por año,
proveniente de las fuentes no puntuales en la cuenca del río Toabre.**

| Cobertura vegetal y uso actual del suelo | Área embalse (km ²) 100 | Área embalse (km ²) 95 | Área embalse (km ²) 90 | Área embalse (km ²) 50 | Área cuenca (km ²) | Coeficiente de exportación (gramos/m ² /año) | Carga (toneladas/año) |
|--|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------|
| Urbano | | | | | 0.10 | 0.10 | 0.01 |
| Agrícola | | | | | 7.00 | 0.05 | 0.35 |
| Pastos y matorrales | | | | | 579.50 | 0.01 | 5.80 |
| Bosque | | | | | 142.00 | 0.01 | 1.42 |
| Total = | 49.35 | 34.25 | 31.10 | 5.10 | 728.60 | | 7.58 |
| Carga de fósforo por m ² = | | | | | | 0.15 gr/m ² /año | |
| Carga cota 95 = | | | | | | 0.22 gr/m ² /año | |
| Carga cota 90 = | | | | | | 0.24 gr/m ² /año | |
| Carga cota 50 = | | | | | | 1.49 gr/m ² /año | |

Carga total de fósforo en toneladas al año al embalse, proveniente de las fuentes puntuales en la cuenca del río Toabre

| Fuente | Número (personas o cabezas) | Carga de fósforo per cápita (kg/persona/año o kg/cabeza/año) | Carga total (toneladas/año) |
|------------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Doméstico | 1,601 | 1.57 kg/persona/día | 2.51 |
| Vacuno | 2,033 | 17.60 kg/cabeza/año | 35.78 |
| Cerdos | 507 | 3.23 kg/cabeza/año | 1.64 |
| Pollo | 3,629 | 0.09 kg/persona/día | 0.33 |
| Total = | | | 40.26 |
| Carga / m ² de cuenca = | | | 0.055 |

ANEXO 4-C

Cuadro 4-2
Resumen de los Riesgos Geológicos, Geotécnicos y Sísmicos
Para La Etapa de Construcción y para el Área de Influencia Directa

| OPCIONES | Deslizamientos de taludes | Infiltraciones de agua en el (los) túnel(es) | Disposición del desperdicio | Filtraciones a través de la(s) presa(s) | Sismos | Puntaje Total por Opción |
|----------|---------------------------|--|-----------------------------|---|--------|--------------------------|
| 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 10 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| 5 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 8 |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| 7 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 8 |
| 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| 9 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | 11 |
| 10 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 10 |

1 = menor; 2 = medio; 3 = mayor.

Cuadro 4-3
Impactos potenciales sobre los suelos que serían afectados por las opciones de aguas consideradas en las cuencas de los ríos Indio, Caño Sucio y Toabré

| COMPONENTE | CLASE | | | | | TOTAL | | | |
|---------------------|---|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | III | IV | VI | VII | VIII | | | | |
| Río Indio Caminos | 4.4 | 17.3 | 31.2 | 56.3 | 0.0 | 109.2 | | | |
| Embalse 80-40 | 0.0 | 0.0 | 2,516.2 | 2,022.2 | 0.0 | 4,538.3 | | | |
| Embalse 45-40 | 0.0 | 0.0 | 1,515.6 | 578.4 | 0.0 | 2,093.9 | | | |
| Caño Sucio Caminos | 0.0 | 0.0 | 71.4 | 3.4 | 10.4 | 85.1 | | | |
| Embalse | | | 1,322.7 | 21.6 | 10.3 | 1,354.5 | | | |
| Toabré Caminos | 0.0 | 0.0 | 25.1 | 35.7 | 18.8 | 79.6 | | | |
| Embalse 100-90 | 0.0 | 0.0 | 1394.8 | 1874.6 | 1665.9 | 4,935.3 | | | |
| Embalse 95-50 | 0.0 | 0.0 | 1,250.1 | 1,224.1 | 951.0 | 3,425.1 | | | |
| Sitios de Préstamo | 0.0 | 203.0 | 327.4 | 165.3 | 0.0 | 695.6 | | | |
| Cantera Arenisca | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 58.8 | 0.0 | 58.8 | | | |
| Depósitos Fluviales | 0.0 | 0.0 | 85.9 | 0.0 | 0.0 | 85.9 | | | |
| CLASE / DESCRIPCIÓN | | OPCIONES | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| III | Arable, severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere conservación especial o ambas | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 |
| IV | Arable, muy severas limitaciones en la selección de las plantas, requieren manejo muy cuidadoso o ambas | 220.3 | 220.3 | 17.3 | 17.3 | 17.3 | 17.3 | 17.3 | 17.3 |
| VI | No arable, con limitaciones severas, apta para bosques, pastos, tierras de reservas | 2,960.7 | 1,959.9 | 2572.3 | 1571.7 | 3822.6 | 2822 | 5361.3 | 4360.7 |
| VII | No arable, con limitaciones muy severas apta para bosques, pastos, tierras de reservas | 2,302.5 | 858.7 | 2099.1 | 655.3 | 3338.2 | 1894.4 | 4013.6 | 2569.8 |
| VIII | No arable, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales | 0.0 | 0.0 | 1439.6 | 1439.6 | 969.8 | 969.8 | 1705.4 | 1705.4 |
| | TOTAL | 5,487.90 | 3,043.30 | 6,132.7 | 3,688.30 | 8,152.20 | 5,707.80 | 11,102.00 | 8,657.70 |

Cuadro 4-4
**Resumen de los impactos al suelo para la etapa de construcción
y operación y para el área de influencia directa e indirecta**

| Opciones | Suelos inundados por el (los) embalse (s) | Suelos afectados por las canteras y bancos de préstamo y caminos | Suelos afectados por el desarrollo inducido | Clasificación |
|----------|---|--|---|---------------|
| 1 | 3 | 2 | 3 | 8 |
| 2 | 2 | 2 | 3 | 7 |
| 5 | 2 | 2 | 2 | 6 |
| 6 | 1 | 1 | 2 | 4 |
| 7 | 2 | 2 | 2 | 6 |
| 8 | 1 | 1 | 2 | 4 |
| 9 | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 10 | 2 | 2 | 3 | 7 |

1 = menor; 2 = medio; 3 = mayor.

Cuadro 4-15
**Resumen de los Impactos al Recurso Hídrico por las Distintas
Opciones de Agua, en las Fases de Construcción y Operación,
en las Áreas de Influencia Directa e Indirecta.**

| Opciones | Nivel de agua y caudales, aguas abajo | Transporte y sedimentación | Riesgo de eutrofización | Calidad del agua, aguas abajo presa | Total |
|----------|---------------------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------|
| 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 7 |
| 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 7 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 8 | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 |
| 9 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| 10 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 |

1 = menor; 2 = medio; y 3 = mayor.

Cuadro 4-16
**Cantidad de Poblados que Podrían ser Afectados por Emisión
 de Gases de Combustión y Partículas según Alternativa y Tipo de Obra**

| Alternativa | Tipo de Obra | | | | | Total |
|--|--------------|---------|----------|------------------|--------|-------|
| | Caminos | Represa | Canteras | Túnel / Canal | Diques | |
| 1-Indio 80-40 | 9 | 1 | 7 | 1 | 2 | 20 |
| 2-Indio 45-40 | 10 | 1 | 7 | 1 | 0 | 19 |
| 5 - Caño Sucio 100-90 Indio 80-40 | 20 | 2 | 9 | 1 | 2 | 34 |
| 6 - Caño Sucio 100-90 Indio 45-40 | 20 | 2 | 9 | 1 | 0 | 32 |
| 7 - Toabré 95-50 Indio 80-40 | 22 | 3 | 15 | 8 | 2 | 50 |
| 8 - Toabré 95-50 Indio 45-40 | 23 | 3 | 15 | 8 | 0 | 49 |
| 9 - Toabré 95-50 / Caño Sucio 100-90 / Indio 80-40 | 32 | 4 | 17 | 8 | 2 | 63 |
| 10 - Toabré 95-50 / Caño Sucio 100-90 / Indio 45-40 | 33 | 4 | 17 | 8 | 0 | 62 |

Cuadro 4-17
**Cantidad de Receptores Sensibles a Impactos
 en la Calidad de Aire Según Alternativa**

| Alternativa | Tipo de Infraestructura | | | Total |
|--|-------------------------|---------|-----------------|-------|
| | Escuela | Iglesia | Centro de Salud | |
| 1-Indio 80-40 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| 2-Indio 45-40 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| 5 - Caño Sucio 100-90 Indio 80-40 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 6 - Caño Sucio 100-90 Indio 45-40 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 7 - Toabré 95-50 Indio 80-40 | 5 | 5 | 3 | 13 |
| 8 - Toabré 95-50 Indio 45-40 | 5 | 5 | 3 | 13 |
| 9 - Toabré 95-50 Caño Sucio 100-90 Indio 80-40 | 6 | 6 | 3 | 15 |
| 10 - Toabré 95-50 Sucio 100-90 Indio 45-40 | 6 | 6 | 3 | 15 |

Fuente: Elaboración propia con información de la Base de Datos Socioeconómica de la ROCC.

Cuadro 4-18

Resumen de los impactos a la calidad del aire por las Distintas Opciones de Agua, en las Fases de Construcción y Operación y en las Áreas de Influencia Directa e Indirecta.

| Opciones | Impacto del tránsito vehicular y del movimiento de tierra en: | | Incidencia de Incendios forestales | Total |
|----------|---|----------------------|------------------------------------|-------|
| | Poblados | Receptores sensibles | | |
| 1 | 3 | 1 | 2 | 6 |
| 2 | 3 | 1 | 2 | 6 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 7 | 2 | 3 | 2 | 7 |
| 8 | 2 | 3 | 1 | 6 |
| 9 | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 10 | 3 | 3 | 2 | 8 |

1 = menor; 2 = medio; y 3 = mayor

Cuadro 4-19
Cantidad de Poblados Afectados por Ruido
Según Alternativa y Tipo de Obra

| Alternativa | Tipo de Obra | | | | | Total |
|--|--------------|---------|----------|---------------|--------|-------|
| | Caminos | Represa | Canteras | Túnel / Canal | Diques | |
| 1-Indio 80-40 | 12 | 1 | 12 | 1 | 2 | 28 |
| 2-Indio 45-40 | 15 | 1 | 12 | 1 | 0 | 29 |
| 5 - Caño Sucio 100-90 Indio 80-40 | 23 | 2 | 14 | 1 | 2 | 42 |
| 6 - Caño Sucio 100-90 Indio 45-40 | 25 | 2 | 14 | 1 | 0 | 42 |
| 7 - Toabré 95-50 Indio 80-40 | 27 | 3 | 23 | 8 | 2 | 63 |
| 8 - Toabré 95-50 Indio 45-40 | 29 | 3 | 23 | 8 | 0 | 63 |
| 9 - Toabré 95-50 Caño Sucio 100-90 Indio 80-40 | 38 | 4 | 25 | 8 | 2 | 77 |
| 10 - Toabré 95-50 Sucio 100-90 Indio 45-40 | 40 | 4 | 25 | 8 | 0 | 77 |

Nota – Al final del capítulo se presentan tablas detalladas que listan los poblados que serían afectados por alternativa.

Fuente: Elaboración propia con información de la Base de Datos Socioeconómica para la ROCC e imágenes raster de mapas de la Contraloría General

Cuadro 4-20
**Cantidad de Receptores Sensibles al Incremento
 de Presión Sonora Según Alternativa**

| Alternativa | Tipo de Infraestructura | | | Total |
|--|-------------------------|---------|-----------------|-------|
| | Escuela | Iglesia | Centro de Salud | |
| 1-Indio 80-40 | 1 | 2 | 1 | 4 |
| 2-Indio 45-40 | 1 | 2 | 1 | 4 |
| 5 - Caño Sucio 100-90 Indio 80-40 | 2 | 3 | 2 | 7 |
| 6 - Caño Sucio 100-90 Indio 45-40 | 2 | 3 | 2 | 7 |
| 7 - Toabré 95-50 Indio 80-40 | 7 | 9 | 4 | 20 |
| 8 - Toabré 95-50 Indio 45-40 | 7 | 9 | 4 | 20 |
| 9 - Toabré 95-50 Caño Sucio 100-90 Indio 80-40 | 8 | 10 | 5 | 23 |
| 10 - Toabré 95-50 Sucio 100-90 Indio 45-40 | 8 | 10 | 5 | 23 |

Fuente: Elaboración propia con información de la Base de Datos Socioeconómica de la ROCC.

Cuadro 4-21
**Resumen de los Impactos por Ruido de las Distintas
 Opciones de Agua, en las Fases de Construcción y Operación
 y en las Áreas de Influencia Directa e Indirecta.**

| Opciones | Impacto del tránsito vehicular en: | | Total |
|----------|------------------------------------|----------------------|-------|
| | Poblados | Receptores sensibles | |
| 1 | 1 | 1 | 2 |
| 2 | 1 | 1 | 2 |
| 5 | 1 | 1 | 2 |
| 6 | 1 | 1 | 2 |
| 7 | 2 | 3 | 5 |
| 8 | 2 | 3 | 5 |
| 9 | 3 | 3 | 6 |
| 10 | 3 | 3 | 6 |

1 = menor; 2 = medio; y 3 = mayor.

Cuadro 4-23
**Porcentaje del Área Total Afectada en
 Cada Opción por Tipo de Vegetación**

| OPCIONES | Bosque | Pastizal | Rastrojo |
|--|--------|----------|----------|
| 1 Indio 80-40 | 24.28% | 40.99% | 34.73% |
| 2 Indio 45-40 | 22.30% | 41.96% | 35.74% |
| 5 Caño Sucio 100-90, Indio 80-40 | 22.60% | 42.41% | 34.99% |
| 6 Caño Sucio 100-90, Indio 45-40 | 19.93% | 44.14% | 35.93% |
| 7 Toabré 95-50, Indio 80-40 | 22.19% | 41.23% | 36.58% |
| 8 Toabré 95-50, Indio 45-40 | 20.41% | 41.76% | 37.82% |
| 9 Toabré 100-90, Caño Sucio 100-90, Indio 80-40 | 20.61% | 42.68% | 36.71% |
| 10 Toabré 100-90, Caño Sucio 100-90, Indio 45-40 | 18.84% | 43.52% | 37.65% |

Elaborado por el SIG de URS con datos de Louis Berger, 2003.

Cuadro 4-27
Resumen de los Impactos a la Diversidad Biológica por las Distintas Opciones de Agua, en las Fases de Construcción y Operación y en las Áreas de Influencia Directa e Indirecta.

| Opciones | Impacto sobre comunidades terrestres en: | | Impacto sobre comunidades acuáticas en: | | Total |
|----------|--|-------|---|-------|-------|
| | Vegetación | Fauna | Vegetación | Fauna | |
| 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 11 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 |
| 5 | 3 | 2 | 1 | 2 | 8 |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 7 | 2 | 1 | 2 | 2 | 7 |
| 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| 9 | 3 | 2 | 1 | 3 | 9 |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 3 | 6 |

1 = menor; 2 = medio; y 3 = mayor

Cuadro 4-29
Población Afectada Directamente Por Las Opciones De Agua Que Involucran Los Ríos Indio, Caño Sucio y Toabré

| Opción | Viviendas | Población | Índice comparativo de impacto sobre la población |
|---|-----------|-----------|--|
| Indio 80-40 | 327 | 1,568 | 1.00 |
| Indio 45-40 | 199 | 939 | 0.60 |
| Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80-40 | 438 | 2,170 | 0.65 |
| Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45-40 | 310 | 1,541 | 0.46 |
| Toabré 95-50+Río Indio 80-40 | 468 | 2,300 | 0.68 |
| Toabré 95-50+Río Indio 45-40 | 340 | 1,671 | 0.50 |
| Toabré 100-90+Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80-40 | 684 | 3,361 | 1.00 |
| Toabré 100-90+Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45-40 | 556 | 2,732 | 0.81 |

Cuadro 4-30
Impacto de las Opciones Sobre los
Asentamientos de Población por Tamaño

| Opción | Asentamientos | Asentamientos con 10 casas o más | Asentamientos con 20 casas o más |
|--|---------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Indio 80-40 | 37 | 14 | 3 |
| Indio 45-40 | 23 | 9 | 2 |
| Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80-40 | 56 | 18 | 3 |
| Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45-40 | 42 | 13 | 2 |
| Toabré 95-50+Río Indio 80-40 | 57 | 19 | 6 |
| Toabré 95-50+Río Indio 45-40 | 38 | 15 | 6 |
| Toabré 100-90+Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80-40 | 78 | 29 | 9 |
| Toabré 100-90+Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45-40 | 64 | 24 | 8 |

Cuadro 4-30a
Impacto Potencial del Empleo Local Sobre el PIB Regional

| Opción | Número de Familias | % de participación laboral Balboas | | | Impacto sobre PIB ¹ | | |
|--|--------------------------|---------------------------------------|---------|---------|--------------------------------|-------|--------|
| | | 10% | 25% | 50% | 10% | 25% | 50% |
| Indio 80-40 | 327 | 78,480 | 196,200 | 392,400 | 1.42% | 3.54% | 7.08% |
| Indio 45-40 | 199 | 47,760 | 119,400 | 238,800 | 0.86% | 2.16% | 4.31% |
| Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80-40 | 438 | 105,120 | 262,800 | 525,600 | 1.90% | 4.74% | 9.49% |
| Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45-40 | 310 | 74,400 | 186,000 | 372,000 | 1.34% | 3.36% | 6.72% |
| Toabré 95-50+Río Indio 80-40 | 468 | 112,320 | 280,800 | 561,600 | 2.03% | 5.07% | 10.14% |
| Toabré 95-50+Río Indio 45-40 | 340 | 81,600 | 204,000 | 408,000 | 1.47% | 3.68% | 7.37% |
| Toabré 100-90+Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80-40 | 684 | 164,160 | 410,400 | 820,800 | 2.96% | 7.41% | 14.82% |
| Toabré 100-90+Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45-40 | 556 | 133,440 | 333,600 | 667,200 | 2.41% | 6.02% | 12.04% |

¹ Evaluado sobre el PIB de la ROCC

Cuadro 4-31
Resumen del Impacto de las Opciones
Sobre la Infraestructura Local

| Infraestructura | Indio 80-40 | Indio 45-40 | Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80-40 | Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45-40 | Toabré 95-50 + Río Indio 80-40 | Toabré 95-50+ Río Indio 45-40 | Toabré 100-90+ Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80-40 | Toabré 100-90+ Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45-40 |
|------------------------|--------------------|--------------------|--|--|---------------------------------------|--------------------------------------|---|---|
| | No. | No. | No. | No. | No. | No. | No. | No. |
| Edificaciones | | | | | | | | |
| Escuela | 11 | 3 | 11 | 3 | 19 | 11 | 19 | 11 |
| Centro de Salud | 3 | 1 | 3 | 1 | 5 | 3 | 5 | 3 |
| Área Recreativa | 6 | 4 | 6 | 4 | 11 | 9 | 13 | 11 |
| Cementerio | 8 | 4 | 8 | 4 | 12 | 8 | 16 | 12 |
| Iglesia | 15 | 6 | 15 | 6 | 21 | 12 | 22 | 13 |
| Junta Comunal | 9 | 4 | 9 | 4 | 12 | 7 | 12 | 7 |
| Caminos | Km. | Km. | Km. | Km. | Km. | Km. | Km. | Km. |
| Permanentes | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Verano | 18.8 | 8.7 | 18.8 | 8.7 | 18.8 | 8.7 | 18.8 | 8.7 |
| Herradura | 71.8 | 40.8 | 94.8 | 63.8 | 127.2 | 96.2 | 176.8 | 145.8 |
| Instalaciones | No. | No. | No. | No. | No. | No. | No. | No. |
| Antena telefónica | 3 | 2 | 3 | 2 | 6 | 5 | 7 | 6 |
| Postes de luz | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Puente Colgante | 0 | 7 | 3 | 10 | 0 | 7 | 3 | 10 |
| Puente de concreto | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 14 | 14 |
| Puente de Madera | 8 | 0 | 8 | 0 | 8 | 0 | 8 | 0 |
| Kiosco (Comercio) | 16 | 7 | 16 | 7 | 16 | 7 | 16 | 7 |
| Parada de buses | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| Cabina telefónica | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 |
| Tanque de almacenam. | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 |

Fuente: URS, 2003.

Cuadro 4-32
Costo de la Infraestructura Afectada
por cada Opción (en Balboas)

| Infraestructura | Río Indio 80-40 | Río Indio 45-40 | Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80-40 | Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45-40 | Toabré 95-50 + Río Indio 80-40 | Toabré 95-50 + Río Indio 45-40 | Toabré 100-90 + Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80-40 | Toabré 100-90 + Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45-40 |
|----------------------|--------------------|--------------------|--|--|---|---|---|--|
| Edificaciones | | | | | | | | |
| Escuela | 698,500 | 190,500 | 698,500 | 190,500 | 1,206,500 | 698,500 | 1,206,500 | 698,500 |
| Centro de Salud | 151,500 | 50,500 | 151,500 | 50,500 | 252,500 | 151,500 | 252,500 | 151,500 |
| Área Recreativa | 5,700 | 3,800 | 5,700 | 3,800 | 10,450 | 8,550 | 12,350 | 10,450 |
| Cementerio | 6,240 | 3,120 | 6,240 | 3,120 | 9,360 | 6,240 | 12,480 | 9,360 |
| Iglesia | 485,250 | 194,100 | 485,250 | 194,100 | 679,350 | 388,200 | 711,700 | 420,550 |
| Junta Comunal | 135,450 | 60,200 | 135,450 | 60,200 | 180,600 | 105,350 | 180,600 | 105,350 |
| Caminos | | | | | | | | |
| Permanentes | 90,000 | 0 | 90,000 | 0 | 90,000 | 0 | 90,000 | 0 |
| Verano | 376,000 | 174,000 | 376,000 | 174,000 | 376,000 | 174,000 | 376,000 | 174,000 |
| Herradura | 143,600 | 81,600 | 190,000 | 128,000 | 254,400 | 192,400 | 354,000 | 292,000 |
| Instalaciones | | | | | | | | |
| Antena telefónica | 15,000 | 10,000 | 15,000 | 10,000 | 30,000 | 25,000 | 35,000 | 30,000 |
| Postes de luz | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 |
| Puente Colgante | 0 | 14,000 | 6,000 | 20,000 | 0 | 14,000 | 6,000 | 20,000 |
| Puente concreto | 0 | 0 | 0 | 0 | 18,000 | 18,000 | 28,000 | 28,000 |
| Puente Madera | 12,000 | 0 | 12,000 | 0 | 12,000 | 0 | 12,000 | 0 |
| Kiosco (Comercio) | 16,000 | 7,000 | 16,000 | 7,000 | 16,000 | 7,000 | 16,000 | 7,000 |
| Parada de buses | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,000 | 6,000 | 7,000 | 7,000 |
| Cabina telefónica | 21,000 | 0 | 21,000 | 0 | 21,000 | 0 | 21,000 | 0 |
| Tanque almacén. | 10,000 | 0 | 10,000 | 0 | 50,000 | 40,000 | 10,000 | 0 |
| Costo total | 2,166,240 | 788,820 | 2,218,640 | 841,220 | 3,214,160 | 1,836,740 | 3,333,130 | 1,955,710 |

Cuadro 4-33
Impacto Económico de la Pérdida de
Cobertura Vegetal y Uso del Suelo

| Cobertura vegetal | Indio 80-40 | Indio 45-40 | Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80- 40 | Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45-40 | Toabré 95-50 + Río Indio 80-40 | Toabré 95-50+ Río Indio 45-40 | Toabré 100-90 + Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80- 40 | Toabré 100-90 + Caño Sucio 100- 90 + Río Indio 45- 40 |
|-------------------------|----------------|----------------|---|--|---|---|---|--|
| Bosque Maduro | 62.2 | 32.3 | 66.8 | 36.9 | 91.6 | 61.7 | 100.6 | 70.8 |
| Bosque secundario | 922.1 | 345.6 | 1,012.5 | 436.0 | 1,447.5 | 871.0 | 772.3 | 742.4 |
| Pastizal/Potrero | 1,731.3 | 812.3 | 2,090.5 | 855.9 | 2,313.7 | 1,539.6 | 3,874.5 | 2,639.9 |
| Rastrojo | 1347.3 | 573.3 | 4,175.9 | 3,401.9 | 2,495.3 | 1,721.3 | 5,780.9 | 5,006.9 |
| Cultivos | 62.005 | 10.429 | 74.305 | 22.729 | 105.405 | 53.829 | 142.905 | 91.329 |
| Valor aproximado (B./.) | 7,474,587 | 3,380,196 | 9,987,697 | 4,757,146 | 10,453,987 | 6,881,236 | 17,178,657 | 12,221,466 |

Cuadro 4-34
Valor implícito anual de la producción
afectada por las opciones de agua (B./.)

| Opción | Población | Valor implícito |
|---|-----------|-----------------|
| Indio 80-40 | 1,568 | 363,776 |
| Indio 45-40 | 939 | 217,848 |
| Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80-40 | 2,170 | 503,440 |
| Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45-40 | 1,541 | 357,512 |
| Toabré 95-50+Río Indio 80-40 | 2,300 | 533,600 |
| Toabré 95-50+Río Indio 45-40 | 1,671 | 387,672 |
| Toabré 100-90+Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80-40 | 3,361 | 779,752 |
| Toabré 100-90+Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45-40 | 2,732 | 633,824 |

URS Holding, 2003.

Cuadro 4-36
Concesiones Mineras Afectadas

| Alternativas | Código de Concesión | Tipo | Vigente |
|---|---------------------|-----------|---------|
| 1-Indio 80-40 | 94-117 | Metálicos | No |
| | 94-85 | Metálicos | Si |
| | 95-91 | Metálicos | Si |
| | Metálicos | Si | |
| 2-Indio 45-40 | 94-85 | Metálicos | Si |
| | 95-91 | Metálicos | Si |
| 5 –Caño Sucio100-90, Indio 80-40 | 94-117 | Metálicos | No |
| | 94-85 | Metálicos | Si |
| | 95-91 | Metálicos | Si |
| | 94-87 | Metálicos | Si |
| 6 - Caño Sucio100-90, Indio 45-40 | 94-85 | Metálicos | Si |
| | 94-87 | Metálicos | Si |
| | 95-91 | Metálicos | Si |
| | 94-117 | Metálicos | No |
| 7 – Toabré 95-50, Indio 80-40 | 94-85 | Metálicos | Si |
| | 94-87 | Metálicos | Si |
| | 94-117 | Metálicos | No |
| | 95-91 | Metálicos | Si |
| | 95-75 | Metálicos | Si |
| 8 - Toabré 95-50, Indio 45-40 | 94-85 | Metálicos | Si |
| | 94-87 | Metálicos | Si |
| | 95-75 | Metálicos | Si |
| | 95-91 | Metálicos | Si |
| 9 –Toabré 100-90,Caño Sucio 100-90, Indio 80-40 | 94-85 | Metálicos | Si |
| | 94-87 | Metálicos | Si |
| | 95-91 | Metálicos | Si |
| | 94-117 | Metálicos | No |
| | 95-75 | Metálicos | Si |
| | 93-75 | Metálicos | |
| 10 –Toabré 100-90, Caño Sucio100-90, Indio 45-40 | 94-85 | Metálicos | Si |
| | 94-87 | Metálicos | Si |
| | 94-117 | Metálicos | No |
| | 95-91 | Metálicos | Si |
| | 95-75 | Metálicos | Si |
| | 93-75 | Metálicos | Si |

Cuadro 4-36a
Resumen de los Impactos Potenciales de las Opciones de Agua en
los Aspectos Socioeconómicos, Durante las Fases de Construcción y Operación,
en las Áreas Directas e Indirectas

| Opciones | Oferta de agua | Empleo e Ingreso | Comercio y Mercadeo | Desplazamiento de la población | Cohesión comunitaria | Infraestructura social y local | Producción agropecuaria | Total |
|----------|----------------|------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------------|-------------------------|--------|
| 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 14 |
| 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 14(11) |
| 5 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 10 |
| 6 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 7 | 0 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 12 |
| 8 | 0 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 10 |
| 9 | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 14 |
| 10 | 0 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 13 |

Cuadro 4-38
Cantidad de Poblados con Recursos Escénicos
(reportados por las comunidades) Afectados Según Alternativa

| Alternativa | Tipo de Obra | | | | | Total |
|--|--------------|---------|---------------|--------|---------|-------|
| | Canteras | Represa | Túnel / Canal | Camino | Embalse | |
| 1-Indio 80-40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 11 |
| 2-Indio 45-40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 |
| 5 - Caño Sucio 100-90 Indio 80-40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 11 |
| 6 - Caño Sucio 100-90 Indio 45-40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 7 |
| 7 - Toabré 95-50 Indio 80-40 | 4 | 1 | 0 | 0 | 15 | 20 |
| 8 - Toabré 95-50 Indio 45-40 | 4 | 1 | 0 | 0 | 11 | 16 |
| 9 - Toabré 95-50 Caño Sucio 100-90 Indio 80-40 | 4 | 1 | 0 | 0 | 15 | 20 |
| 10 - Toabré 95-50 Sucio 100-90 Indio 45-40 | 4 | 1 | 0 | 0 | 11 | 16 |

Fuente: Elaboración propia con datos de la base de datos socioeconómica de la ROCC.

Cuadro 4-39
Recursos Escénicos que Podrían ser Afectados Según Opción

| Alternativa | Poblado | Lugar de Interés Local | Tipo de Actividad Asociada |
|---|--|---|---|
| 1 - Indio 80-40 | Boca de Uracillo San Cristóbal La Conga Abajo Tres Hermanas | Praderas del Río Indio y Uracillo Río Indio, Charcos, Cascadas Piedras / Escritos Indígenas Piedras Indígenas, Cascadas | Paseo en bote y natación Paseo, pesca, cacería Paseo Paseo |
| 2 - Indio 45-40 | Boca de Uracillo San Cristóbal La Conga Abajo | Praderas del Río Indio y Uracillo Río Indio, Charcos, Cascadas Piedras / Escritos Indígenas | Paseo en bote y natación Paseo, pesca, cacería Paseo |
| 5-Caño Sucio 100-90, Indio 80-40 | Boca de Uracillo San Cristóbal La Conga Abajo Tres Hermanas El Torno | Praderas del Río Indio y Uracillo Río Indio, Charcos, Cascadas Piedras / Escritos Indígenas Piedras Indígenas, Cascadas Río Indio | Paseo en bote y natación Paseo, pesca, cacería Paseo Paseo Paseo en bote y natación |
| 6-Caño Sucio 100-90, Indio 45-40 | Boca de Uracillo San Cristóbal La Conga Abajo Los Uveros | Praderas del Río Indio y Uracillo Río Indio, Charcos, Cascadas Piedras / Escritos Indígenas Las Depresiones geomorfológicas | Paseo en bote y natación Paseo, pesca, cacería Paseo Paseo a caballo. |
| 7-Toabré 95-50 Indio, 80-40 | San Isidro San Cristóbal La Conga Abajo Banacito | La Boquilla de la Gloria; La Piedra del destiladero. Río Indio, Charcos, Cascadas Piedras / Escritos Indígenas Río Banazo | Paseo en Bote y Natación, paseo a Caballo Paseo, pesca, cacería Paseo Paseo a Caballo |
| 8-Toabré 95-50, Indio 45-40 | San Cristóbal La Conga Abajo Santa Elena La Ingresa | Río Indio, Charcos, Cascadas Piedras / Escritos Indígenas Santa Elena Las Cascadas en el Río | Paseo, pesca, cacería Paseo Charcos, Cascadas, pesca. Paseo caballo, rápidos |
| 9-Toabré 100-90, Caño Sucio 100-90, Indio 80-40 | San Isidro Santa Elena La Ingresa Los Uveros | La Boquilla de la Gloria; La Piedra del destiladero. Santa Elena Las Cascadas en el Río Las Depresiones geomorfológicas | Paseo en Bote y Natación, paseo a Caballo Charcos, Cascadas, pesca Charcos, Cascadas, pesca Paseo a caballo |
| 10-Toabré 100-90, Sucio 100-90 Indio 45-40 | San Cristóbal El Tornito Santa Elena | Río Indio Río Indio, los Cerros bien Inclinados. Santa Elena | La pesca o cacería. Paseo a caballo Charcos, cascadas, pesca |

Nota: Caño Sucio no tiene Recursos escénicos.

Fuente: Elaboración propia con datos de la base de datos socioeconómica de la ROCC.

ANEXO 5

Cuadro 5-1
Cuencas de los Río Indio, Caño Sucio y Toabré. Costos de mitigación del impacto del desplazamiento de hogares, por opción de agua

| Opción | Número de Viviendas | Población | Reemplazo de la Vivienda (B./) | Compensación Por Daños y Molestias (B./) | Capacitación (B./) | Totales (B./) |
|---|---------------------|-----------|--------------------------------|--|--------------------|---------------|
| Indio 80-40 | 327 | 1,568 | 3,270,000 | 1,568,000 | 327,000 | 5,165,000 |
| Indio 45-40 | 199 | 939 | 1,990,000 | 939,000 | 199,000 | 3,128,000 |
| Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80-40 | 438 | 2,170 | 4,380,000 | 2,170,000 | 438,000 | 6,988,000 |
| Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45-40 | 310 | 1,541 | 3,100,000 | 1,541,000 | 310,000 | 4,951,000 |
| Toabré 95-50 + Río Indio 80-40 | 468 | 2,300 | 4,680,000 | 2,300,000 | 468,000 | 7,448,000 |
| Toabré 95-50 + Río Indio 45-40 | 340 | 1,671 | 3,400,000 | 1,671,000 | 340,000 | 5,411,000 |
| Toabré 100-90 + Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80-40 | 684 | 3,361 | 6,840,000 | 3,361,000 | 684,000 | 10,885,000 |
| Toabré 100-90 + Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45-40 | 556 | 2,732 | 5,560,000 | 2,732,000 | 556,000 | 8,848,000 |

Nota: Los costos *simulados* utilizados en el Cuadro son: B./10,000 por reemplazo de cada hogar; B./1,000 por persona como compensación por las molestias del traslado (provisional), y B./500 por persona capacitada, con un promedio de 2 personas capacitadas por hogar.

Cuadro 5-3
Cuencas de los Ríos Indio, Caño Sucio y Toabré. Valor implícito anual de la producción afectada por las opciones de agua (B./)

| Opción | Cultivos anuales | Cultivos perennes | Valor Total |
|---|------------------|-------------------|-------------|
| Indio 80-40 | 197,530 | 498,737 | 696,267 |
| Indio 45-40 | 118,291 | 298,670 | 416,961 |
| Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80-40 | 273,368 | 690,216 | 963,584 |
| Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45-40 | 194,129 | 490,149 | 684,278 |
| Toabré 95-50 + Río Indio 80-40 | 289,745 | 731,566 | 1,021,310 |
| Toabré 95-50 + Río Indio 45-40 | 210,506 | 531,498 | 742,004 |
| Toabré 100-90 + Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80-40 | 423,405 | 1,069,040 | 1,492,445 |
| Toabré 100-90 + Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45-40 | 344,166 | 868,973 | 1,213,139 |

Fuente: URS-Holdings, 2003.

Cuadro 5-4
Costo de reemplazo de la infraestructura social, por opción de agua en las cuencas de los Ríos Indio, Caño Sucio y Toabré (B.)

| <i>Infraestructura</i> | Indio 80-40 | Indio 45-40 | Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80-40 | Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45-40 | Toabré 95-50 + Río Indio 80-40 | Toabré 95-50 + Río Indio 45-40 | Toabré 100-90+ Caño Sucio 100- 90 + Río Indio 80- 40 | Toabré 100-90+ Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45-40 |
|------------------------|------------------------|------------------------|--|--|---|---|---|---|
| Escuelas | 698,500 | 190,500 | 698,500 | 190,500 | 1,206,500 | 698,500 | 1,206,500 | 698,500 |
| Centros de Salud | 151,500 | 50,500 | 151,500 | 50,500 | 252,500 | 151,500 | 252,500 | 151,500 |
| Áreas Recreativas | 5,700 | 3,800 | 5,700 | 3,800 | 10,450 | 8,550 | 12,350 | 10,450 |
| Cementerios | 18,720 | 9,360 | 18,720 | 9,360 | 28,080 | 18,720 | 37,440 | 28,080 |
| Iglesias | 485,250 | 194,100 | 485,250 | 194,100 | 679,350 | 388,200 | 711,700 | 420,550 |
| Juntas Comunales | 135,450 | 60,200 | 135,450 | 60,200 | 180,600 | 105,350 | 180,600 | 105,350 |
| Total | 1,495,120 | 508,460 | 1,495,120 | 508,460 | 2,357,480 | 1,370,820 | 2,401,090 | 1,414,430 |

Nota: Los costos unitarios utilizados para la infraestructura se presentan en el anexo 5. El costo de los cementerios incluye: 25% para costos del terreno de reemplazo, y 75% para los costos de traslado de los restos humanos a un nuevo sitio.

Cuadro 5-5
Valor de Reemplazo de la Infraestructura Económica Actual, por Opción de Agua (B.)

| <i>Infraestructura</i> | Indio 80-40 | Indio 45-40 | Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80-40 | Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45-40 | Toabré 95-50 + Río Indio 80-40 | Toabré 95-50 + Río Indio 45-40 | Toabré 100- 90+ Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80-40 | Toabré 100- 90+ Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45-40 |
|--------------------------|------------------------|------------------------|--|--|---|---|--|--|
| Caminos | | | | | | | | |
| Permanentes | 90,000 | 0 | 90,000 | 0 | 90,000 | 0 | 90,000 | 0 |
| Verano | 376,000 | 174,000 | 376,000 | 174,000 | 376,000 | 174,000 | 376,000 | 174,000 |
| Herradura | 190,000 | 128,000 | 190,000 | 128,000 | 254,400 | 192,400 | 354,000 | 292,000 |
| Instalaciones | | | | | | | | |
| Antena telefónica | 15,000 | 10,000 | 15,000 | 10,000 | 30,000 | 25,000 | 35,000 | 30,000 |
| Postes de luz | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,000 | 2,000 | 2,000 | 2,000 |
| Puente Colgante | 6,000 | 20,000 | 6,000 | 20,000 | 0 | 14,000 | 6,000 | 20,000 |
| Puente de concreto | 0 | 0 | 0 | 0 | 18,000 | 18,000 | 28,000 | 28,000 |
| Puente de Madera | 12,000 | 0 | 12,000 | 0 | 12,000 | 0 | 12,000 | 0 |
| Kiosco (Comercio) | 16,000 | 7,000 | 16,000 | 7,000 | 16,000 | 7,000 | 16,000 | 7,000 |
| Parada de buses | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,000 | 6,000 | 7,000 | 7,000 |
| Cabina telefónica | 21,000 | 0 | 21,000 | 0 | 21,000 | 0 | 21,000 | 0 |
| Tanque de almacenamiento | 10,000 | 0 | 10,000 | 0 | 50,000 | 40,000 | 10,000 | 0 |
| Total | 736,000 | 339,000 | 736,000 | 339,000 | 875,400 | 478,400 | 957,000 | 560,000 |

Nota: Los costos unitarios utilizados para la infraestructura e instalaciones se presentan en el anexo 5

Cuadro 5-10
Presupuesto global del PMA para las opciones en las Cuencas
de los Ríos Indio, Caño Sucio y Toabré

| | 1 | 2 | 5 | 6 | 7 | OPCIONES | | | 10 |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----|
| | | | | | | 8 | 9 | 10 | |
| Duración de la Etapa de construcción (años) | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 | 5 | |
| A. Mitigación, Monitoreo y Verificación y Control | | | | | | | | | |
| Reasentamiento y Desarrollo Humano | 18,414,574 | 10,620,217 | 23,070,401 | 14,139,884 | 25,056,177 | 17,783,460 | 35,814,192 | 27,157,035 | |
| Calidad del Aire y Ruido | S/C | |
| Sismología y Geología | S/C | |
| Erosión y Transporte de Sedimentos | 4,750,000 | 2,850,000 | 5,700,000 | 4,750,000 | 6,650,000 | 5,700,000 | 6,650,000 | 5,700,000 | |
| Calidad del Agua | 450,000 | 290,000 | 530,000 | 450,000 | 610,000 | 530,000 | 610,000 | 530,000 | |
| Recuperación de Biodiversidad Terrestre | 996,960 | 370,000 | 1,221,120 | 594,960 | 1,080,000 | 453,840 | 1,342,080 | 715,920 | |
| Plantas Acuáticas | 115,372 | 88,748 | 177,496 | 177,496 | 177,496 | 226,244 | 226,244 | 266,244 | |
| Peces Macro-Invertebrados | 149,740 | 115,185 | 230,370 | 230,370 | 230,370 | 230,370 | 345,555 | 345,555 | |
| Sitios Arqueológicos | 1,300,000 | 780,000 | 1,560,000 | 1,300,000 | 1,820,000 | 1,560,000 | 1,820,000 | 1,560,000 | |
| Otros Programas | S/C | |
| SUB - TOTAL | 26,176,646 | 15,114,950 | 32,489,387 | 21,642,710 | 35,624,343 | 26,483,914 | 46,808,071 | 36,274,754 | |
| B. Indemnización por Cambio de Uso | | | | | | | | | |
| Bosque | 5,740,035 | 2,708,385 | 6,268,835 | 3,237,185 | 8,557,810 | 5,526,160 | 10,046,610 | 7,014,960 | |
| Pastizal | 969,230 | 509,730 | 1,176,431 | 716,931 | 1,590,012.50 | 1,130,512.50 | 2,080,023 | 1,620,524 | |
| Rastrojo | 1,642,300 | 868,300 | 1,941,416 | 1,167,416 | 2,821,617 | 2,047,617 | 3,577,734 | 2,803,734 | |
| SUB - TOTAL | 8,351,565 | 4,086,415.00 | 9,386,682.0 | 5,121,532.0 | 12,969,439.5 | 8,704,289.5 | 15,704,367.0 | 11,439,217.5 | |
| GRAND TOTAL | 34,528,211 | 10,620,217 | 41,876,069 | 26,764,242 | 48,593,783 | 35,188,204 | 62,512,438 | 47,713,972 | |

S/C = Sin costo, incluidos en el contrato de obra.

Cuadro 5-11
Costos Totales del Plan de Reasentamiento y Desarrollo Humano

| Cuenca Río Indio, Caño Sucio y Toabré | Indio 80-40 | Indio 45-40 | Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80-40 | Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45-40 | Toabré 95- 50 + Río Indio 80-40 | Toabré 95- 50 + Río Indio 45-40 | Toabré 100-90+ Caño Sucio 100-90 + Río Indio 80-40 | Toabré 100-90+ Caño Sucio 100-90 + Río Indio 45- 40 |
|--|------------------------|------------------------|--|--|--|--|---|--|
| Desplazamiento de familias | 5,165,00 | 3,128,000 | 6,988,000 | 4,951,000 | 7,448,000 | 5,411,000 | 10,885,000 | 8,848,000 |
| Perdida de producción | 696,267 | 416,961 | 963,584 | 684,278 | 1,021,310 | 742,004 | 1,492,445 | 1,213,139 |
| Tierras de reemplazo | 7,474,587 | 3,380,196 | 9,987,697 | 4,757,146 | 10,453,987 | 6,881,236 | 17,178,657 | 12,221,466 |
| Infraestructura y cohesión social | 1,495,120 | 508,460 | 1,495,120 | 508,460 | 2,357,480 | 1,370,820 | 2,401,090 | 1,414,430 |
| Infraestructura económica | 683,600 | 286,600 | 736,000 | 339,000 | 875,400 | 478,400 | 957,000 | 560,000 |
| Infraestructura adicional | 500,000 | 500,000 | 500,000 | 500,000 | 500,000 | 500,000 | 500,000 | 500,000 |
| Ventanilla única | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 |
| Monitoreo | 1,200,000 | 1,200,000 | 1,200,000 | 1,200,000 | 1,200,000 | 1,200,000 | 1,200,000 | 1,200,000 |
| Verificación y control | 200,000 | 200,000 | 200,000 | 200,000 | 200,000 | 200,000 | 200,000 | 200,000 |
| Total | 18,414,574 | 10,620,217 | 23,070,401 | 14,139,884 | 25,056,177 | 17,783,460 | 35,814,192 | 27,157,035 |

Cuadro 5-14
Costo de reforestación por opción

| Opciones | Bosque Afectado (ha) | Bosque que será Reemplazado (ha) | Costo Total (B/.) |
|----------|----------------------|----------------------------------|-------------------|
| 1 | 1148.0 | 1377.6 | 2,755,217 |
| 2 | 541.7 | 650.0 | 1,300,025 |
| 5 | 508.8 | 610.56 | 1,221,120 |
| 6 | 247.9 | 297.48 | 594,960 |
| 7 | 450.0 | 540.00 | 1,080,000 |
| 8 | 189.1 | 226.92 | 453,840 |
| 9 | 559.2 | 671.04 | 1,342,080 |
| 10 | 298.3 | 357.96 | 715,920 |

1 El costo por hectárea plantada se estima en B/.2,000.

ANEXO 7-A

**Informe de los Talleres de Consulta del Alcance y Metodologías para la
Evaluación Ambiental de las Opciones de Agua en los Ríos Indio,
Caño Sucio y Toabre, en la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá**

**Celebrados los días 12 y 13 de Noviembre de 2003 en el Salón 315 del
Centro Ascanio Arosemena**

26 de noviembre de 2003

Tabla de Contenido

| | | |
|-----|--|---|
| 1.0 | Introducción | 1 |
| 2.0 | Descripción de las Consultas Realizadas | 1 |
| 2.1 | Participantes en el Taller..... | 2 |
| 2.2 | Desarrollo del Taller | 2 |
| 3.0 | Comentarios de los Participantes | 3 |
| 3.1 | Comentarios sobre los Posibles Impactos Socio-Ambientales | 3 |
| 3.2 | Comentarios sobre las Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación | 5 |
| 4.0 | Conclusiones y Recomendación del Taller..... | 7 |

Anexos

Anexo A: Presentación sobre Estudios Ambientales Ejecutados y en Ejecución

Anexo B: Presentación sobre Condiciones Existentes en la ROCC

Anexo C: Presentación sobre las Opciones de Agua en la ROCC

Anexo D: Presentación sobre Alcances y Metodologías de Identificación y Evaluación de
Impactos Potenciales

Anexo E: Documento de Metodología para la Evaluación de Impactos Ambientales - Análisis
Ambiental de las Opciones de Agua en los Ríos Indio, Caño Sucio y Toabre, en la
Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá

Anexo F: Lista de Participantes

1.0 Introducción

URS Holdings, Inc. (URS) fue seleccionada por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) para ejecutar el contrato para el análisis ambiental de las opciones de agua en la región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá. La selección de URS y la firma del contrato fue el resultado de un proceso competitivo (Solicitud de Oferta # SAA-158332), bajo el esquema de oferta negociada de mejor valor para la ACP. Más específicamente, bajo este contrato URS realizará el análisis ambiental de las opciones de los recursos de agua en los ríos Indio, Caño Sucio, y Toabre, que han sido identificadas previamente por la ACP.

En respuesta a los términos de referencia se incluyó como parte del programa de trabajo de esta consultoría la presentación de los alcances y la metodología para la identificación y evaluación ambiental de los posibles impactos ambientales a entidades representativas de los distintos sectores del país, incluyendo instituciones de la Administración Pública del Gobierno de Panamá, como representantes de la Sociedad Civil. En relación con ese tema, este documento ha sido preparado con el objetivo de describir en forma concisa y breve lo actuado durante ese proceso de consulta institucional.

El documento incluye cuatro secciones incluyendo esta introducción. La sección dos describe las actividades que se desarrollaron durante la ejecución de los talleres de consulta y las organizaciones que participaron. La sección tres describe los comentarios y contribuciones que fueron realizadas por parte de los participantes a estos eventos de consulta y la sección cuatro presenta las conclusiones y recomendaciones de la consulta realizada. Además, se incluyen en un anexo las presentaciones realizadas por representantes de la ACP y URS y el documento de mitología de identificación y evaluación de impacto que fue preparado por URS con anterioridad al evento de consulta.

2.0 Descripción de las Consultas Realizadas

Las consultas se realizaron durante dos días consecutivos, los días 12 y 13 de noviembre de 2003 y se llevaron a cabo en el salón 315 del Centro de Capacitación Ascanio Arosemena, el cual es parte de las instalaciones de la ACP y está ubicado en el edificio 704, en Balboa. Ambos eventos se desarrollaron aproximadamente entre las 8:30 AM y la 1:00 PM. Los objetivos de los eventos fueron:

1. Presentar los resultados de los estudios de caracterización socioeconómica y ambiental de la ROCC, recientemente finalizados, que describen las condiciones existentes en el área de estudio;

2. Presentar las características de las opciones de agua contempladas en las cuencas de los ríos Indio, Caño Sucio y Toabré;
3. Presentar los alcance y metodologías propuestas para la evaluación ambiental de las opciones de agua en las cuencas de los ríos Indio, Caño Sucio y Toabré; y
4. Recibir los comentarios de los participantes sobre los alcances y metodologías presentadas para enriquecer con ellos el proceso de evaluación ambiental de las referidas opciones.

2.1 Participantes en el Taller

Las instituciones que asistieron a los talleres fueron la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), el Ministerio de Vivienda (MIVI), el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), Caritas Arquidiocesana, la organización no gubernamental TECNOSERVE, la Fundación Natura. También participaron funcionarios de la ACP y especialistas de URS. En el Anexo se adjunta la lista de participantes.

2.2 Desarrollo del Taller

El programa del taller consistió en una presentación inicial de la ACP, agradeciendo la asistencia a los participantes y solicitándoles su participación activa en el proceso de consulta que tiene un gran valor para la ACP. Luego de la introducción y la descripción de los objetivos, se les solicitó a los participantes autopresentarse.

Después de la presentación de todos los presentes se procedió a realizar las presentaciones que se tenían preparadas de antemano. En la primera presentación, la ACP describió brevemente el listado de los estudios ambientales relacionados con la modernización del Canal de Panamá, realizados y en ejecución, e indicando que el propósito del taller es presentar la metodología de evaluación ambiental de uno de esos estudios y recibir comentarios a la misma. Finalmente se indicó que la consultoría de la evaluación ambiental de las opciones de agua en la región occidental de la cuenca del canal, se inició en septiembre del presente año y finalizará en junio del 2004.

La segunda presentación, que estuvo a cargo de miembros del equipo de URS, fue una descripción de las condiciones existentes en la ROCC. Esta descripción se basó en la información generada por los esfuerzos de la caracterización biofísica y socioeconómica de la ROCC, realizados recientemente por consultores de la ACP, incluyendo a URS.

Luego la ACP procedió a realizar la tercera presentación en la cual se describieron brevemente las opciones de agua contempladas en las cuencas de los ríos Indio, Caño Sucio y Toabré. Finalmente en la cuarta presentación, miembros del equipo de URS hicieron la presentación en detalle de la metodología de evaluación ambiental de las opciones de agua. Como se indicara anteriormente las presentaciones se incluyen en el anexo.

Las presentaciones se realizaron a dos grupos de instituciones en 2 días distintos. El primer día hubo un poco de confusión inicial porque algunos de los participantes interpretaron que la evaluación estaba finalizando más bien que iniciando. Esto se aclaró y el evento prosiguió con una excelente participación de los asistentes.

Al final de las presentaciones se llevó a cabo un diálogo fructífero tanto sobre aspectos incluidos en las presentaciones, como sobre las sugerencias planteadas por los invitados. Se tomó nota de los comentarios y además URS proporcionó una dirección de correo electrónico para que las personas que así lo desearan pudieran enviar comentarios y sugerencias adicionales, en caso que así lo consideraran conveniente.

3.0 Comentarios de los Participantes

Los participantes hicieron excelentes comentarios durante y después de las presentaciones. Esos comentarios fueron anotados y posteriormente fueron analizados por el equipo de URS, agrupándolos por temas que se presentan a continuación. También se recibió un comentario del representante del MIDA, el cual se adjunta en el Anexo.

Los comentarios se clasificaron por temas de la siguiente manera: los relacionados con los impactos socio-ambientales potenciales y aquellos que se refieren a las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos.

3.1 Comentarios sobre los Posibles Impactos Socio-Ambientales

Los comentarios relacionados con el grado de alcance de los análisis que se propone realizar sobre la caracterización y posibles impactos a componentes biofísicos, socioeconómicos y culturales de la ROCC y áreas aledañas se mencionan a continuación.

1. Se sugiere profundizar más la evaluación sobre las aguas subterráneas. Además, que se discuta el tema de la regulación hidrológica en suficiente detalle;

2. Se deben incluir los riesgos asociados a eventos extremos y contingencias en la evaluación;
3. Se sugiere tomar en cuenta al corredor biológico panameño y su posible fragmentación por las opciones de agua;
4. Se debe tener en cuenta que por las condiciones existentes en la región los sitios de trabajo de muchos campesinos se encuentran localizados a orillas de los ríos principales;
5. Se requiere indicar claramente las cantidades de materiales que serán excavadas y los sitios y procedimientos de disposición final;
6. Las actividades y acciones que se lleven a cabo en las distintas fases de las opciones de agua, deberían reflejar también los efectos positivos (agua para abastecimiento a las Ciudades de Panamá y Colón, y divisas por el paso de barcos). Además, señalar que durante la sequía de los años 1997 y 1998, no se racionó el agua para abastecimiento humano, pero sí para el paso de los barcos por el canal, lo que evidencia que la prioridad de uso es para consumo humano;
7. Señalar que el canal está perdiendo competitividad, por lo que como política de Estado, se debe modernizar;
8. Hay organizaciones que están socavando el trabajo del grupo social de la ACP en la región;
9. Hay resistencia de las comunidades a los embalses; hay un manejo interno ideológico. Además, hay riesgos debido al oportunismo político y de ciertos capitalistas; "Estos últimos están comprando terrenos".
10. Personas de la región oriental se han acercado a la ACP, para que se les compense, como se está proponiendo hacerlo en la ROCC;
11. Se deben tomar en cuenta las lecciones aprendidas en relación con casos recientes, donde las comunidades se oponen a las obras hidráulicas, como el caso de un proyecto de riego y otros usos en Azuero;

12. Es necesario que se considere la posible afectación, debido a la desviación de las aguas, hacia el recurso marino en el atlántico. Ya que existe aporte en los sedimentos de nutrientes, producto de la erosión natural y que van a dar a los estuarios, contribuyendo a la sucesión ecológica de manglares, llanuras y corales y que coadyuvan a una abundancia en la biodiversidad de la fauna marina. Esto a su vez afectará la pesca a la que se dedican los pobladores de las costas, teniendo esto un impacto de importancia económica. Recomienda realizar la consulta a la Autoridad Marítima de Panamá (Doctor Franco) y al Instituto dedicado a la investigación marina de la Universidad de Panamá (Dr. Hansel Villaláz, Doctor Juan B. Gómez, Doctor Humberto Garcés).
13. Se recomienda estudiar además de las opciones de agua presentadas, las otras alternativas que tiene la ACP, si se presenta la contingencia de la no aprobación del plan maestro por el referéndum nacional.
14. Se recomienda revisar el estudio de regulación hidrológica por el cambio de cobertura vegetal y usos del suelo, realizado por el Doctor Ian Calder de la University of Newcastle, Director of Centre for Land Use and Water Resources Research.

3.2 Comentarios sobre las Medidas de Prevención, Mitigación y Compensación

La segunda categoría de comentarios se refieren mayormente a las estrategias de prevención, mitigación y compensación de los impactos que puedan presentarse. Estas se mencionan a continuación.

1. Las personas que se van a trasladar deben estar de acuerdo con el sitio de reubicación, así como las comunidades “receptoras” o cercanas a estos lugares;
2. El desarrollo de las opciones debería ser un paso para que las comunidades salgan de las condiciones de aislamiento y pobreza en que viven (justicia social). Las poblaciones vecinas a la hidroeléctrica La Yeguada, aún no tienen electricidad. Cada cuatro años, antes de las elecciones, se promete construir la carretera hacia Tres Hermanas, pero la misma aún no se ha hecho;
3. No se debe limitar la construcción de caminos a los sitios de las obras civiles, sino que se extiendan a otros sitios que favorezcan a las comunidades. Incluir la capacitación de las comunidades en el mantenimiento de los caminos;

4. Las "mejoras", es decir los beneficios de las acciones que se vayan a realizar, se perciban al interior de la familias; "Por sobre el canal están las personas";
5. Se debe tomar en cuenta la regulación del uso del suelo, como se tiene en la región oriental y que actualmente se está reglamentando, para proponerlo en la ROCC. El plan de manejo ambiental debe incluir prácticas de conservación de suelos;
6. Se debe tomar en cuenta a las organizaciones comunitarias de base, que se dedican a actividades económicas y que además tienen contactos externos a la región;
7. Se debe seguir apoyando a los proyectos y esfuerzos que se están llevando a cabo en el área. Por ejemplo, Fundación Natura tiene ya tres años de estar dando asistencia técnica en la ROCC;
8. Las propuestas de asistencia técnica a las comunidades se deberían orientar a actividades ambientalmente benignas, como silvícolas, cultivos no tradicionales (palmito, frutales), nuevas tecnologías y pesca, entre otras. Entre klas nuevas tecnolgías se mencionaron la pulpa para papel, la bioenergía y la producción de madera y artesanías;
9. Formular y desarrollar un programa de concientización para que los campesinos no vendan sus terrenos. Se han realizados encuentros campesinos y mesas de trabajo pero de información, no de convencimiento;
10. Continuar con el trabajo para la sensibilización de las comunidades;
11. En lugar de plan de reubicación se debe de enfocar en un plan de inversión para superar la pobreza;
12. Si no se selecciona ninguna opción de agua, igual se debería implementar el plan de ordenamiento y desarrollo sostenible en la ROCC;
13. Seguir las pautas de evaluación ambiental de los bancos internacionales de financiamiento, ya que en caso de requerirse fondos externos, no se tendrá ningún inconveniente.

4.0 Conclusiones y Recomendación del Taller

El análisis de la información transmitida durante los días que duró esta consulta promovió la participación de los participantes, que hicieron comentarios y sugerencias atinadas sobre el proceso de análisis y evaluación ambiental de las opciones de agua en la ROCC. A continuación se mencionan los principales aspectos derivados de esta consulta:

1. Los participantes a los talleres participaron activamente y contribuyeron en gran medida al logro de los objetivos de los talleres, pues sus contribuciones fueron acordes a lo solicitado. Es decir recibir información sobre los alcances y metodologías para la evaluación ambiental de las opciones de agua en la ROCC y enriquecerlas con sus comentarios y sugerencias;
2. La participación activa y la discusión relajada de los asistentes al taller, muestra que en ellos(as) hay un ambiente receptivo a conocer sobre las opciones de agua y sus efectos;
3. En términos generales, los participantes están de acuerdo a la metodología de evaluación ambiental de las opciones de agua presentada, lo cual fue indicado en el correo electrónico enviado por el técnico del MIDA. Sin embargo, los comentarios realizados serán tomados en cuenta para el detalle de los análisis a realizar en cada caso;
4. Se recomienda agradecer por escrito a los participantes reiterándoles que se tomarán en cuenta sus sugerencias, adjuntándoles las presentaciones y el presente informe. Además se debe dar seguimiento a los delegados por cada institución de tal manera que las mismas personas sigan participando en las próximas presentaciones de avance de este y otros esfuerzos que la ACP realiza en el contexto de la formulación del Plan Maestro para la Modernización del Canal de Panamá.