



00001163587

06 OCT. 2004

C1
V2

URS

*Evaluación Ambiental de las Opciones
de Agua en la Cuenca del Río Indio
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 REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN
DEL AUTOR

00 00 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 INDIO, 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:

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

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 píxel 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 Hídricos 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 escribe 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).

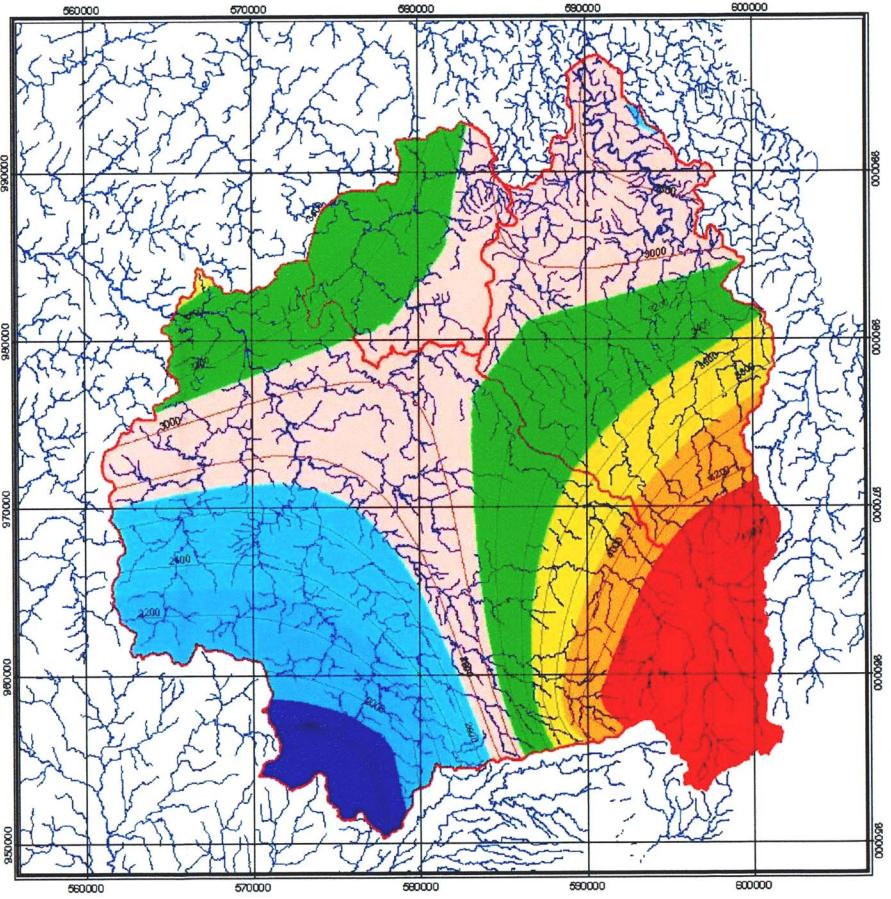
El hecho de que la descarga estimada sin la corrección por latitud, para la bio-temperatura, se acerca más a la información existente de caudales sugirió que tal vez las condiciones del área no justifican la utilización de la mencionada corrección. De hecho se sabe que la estacionalidad del área de estudio 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.



PRECIPITACION MEDIA ANUAL EN mm
EN LA REGION OCCIDENTAL

LEYENDA

- Isoyetas
- Red hidrográfica
- Límite de subcuenca

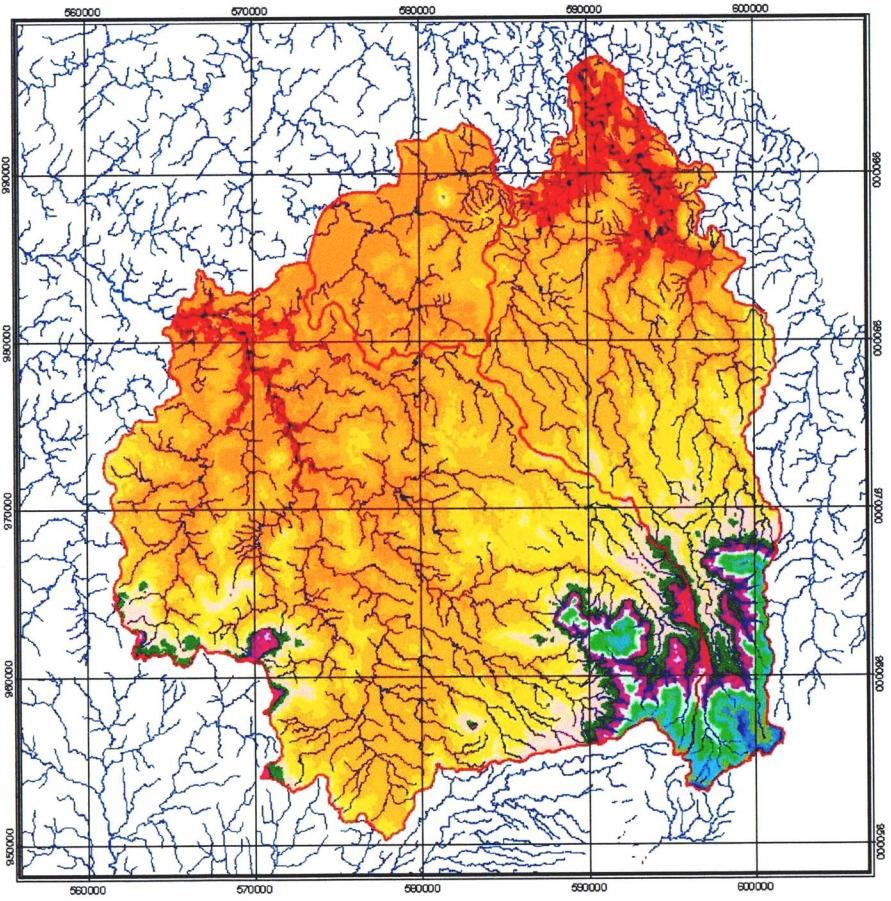
1500 - 1900 mm
1900 - 2300 mm
2300 - 2700 mm
2700 - 3100 mm
3100 - 3500 mm
3500 - 3900 mm
3900 - 4300 mm
4300 - 4700 mm



Norte de cuadrícula UTM
Esterioide Clarke 1888
Datum NAD 27 / Zona 17

5 0 5 Km

ESCALA : 1:250,000



TEMPERATURA EN °C
EN LA REGION OCCIDENTAL

LEYENDA

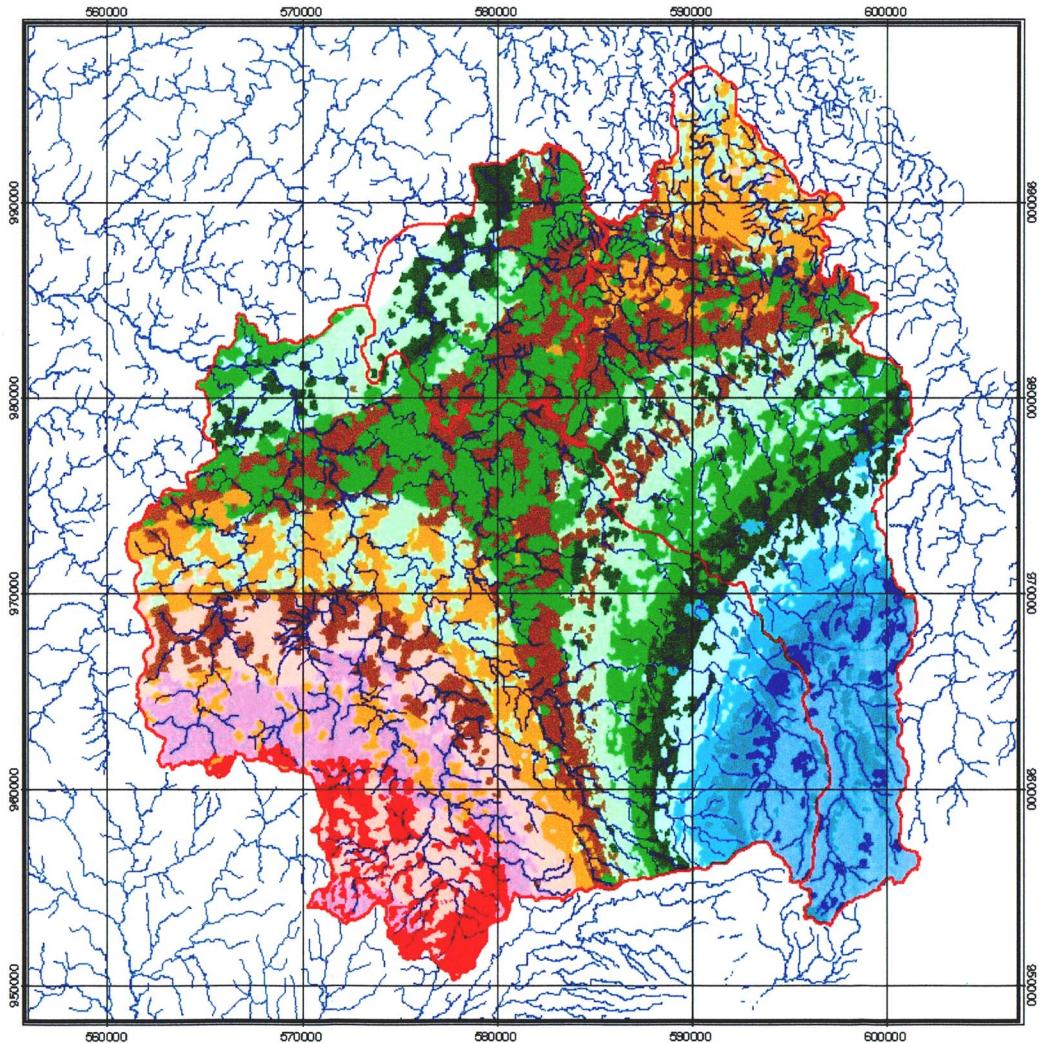
	Red hidrográfica
	Límite de subcuencas
	20.5 - 21.0 °C
	21.0 - 21.5 °C
	21.5 - 22.0 °C
	22.0 - 22.5 °C
	22.5 - 23.0 °C
	23.0 - 23.5 °C
	23.5 - 24.0 °C
	24.0 - 24.5 °C
	24.5 - 25.0 °C
	25.0 - 25.5 °C
	25.5 - 26.0 °C
	26.0 - 26.5 °C
	26.5 - 27.0 °C



Norte de cuadricula UTM
Esterioide Clarke 1886
Datum NAD 27 / Zona 17

5 0 5 Km

ESCALA : 1:250,000



ESCORRENTÍA MEDIA ANUAL EN (mm)
EN LA REGIÓN OCCIDENTAL

LEYENDA

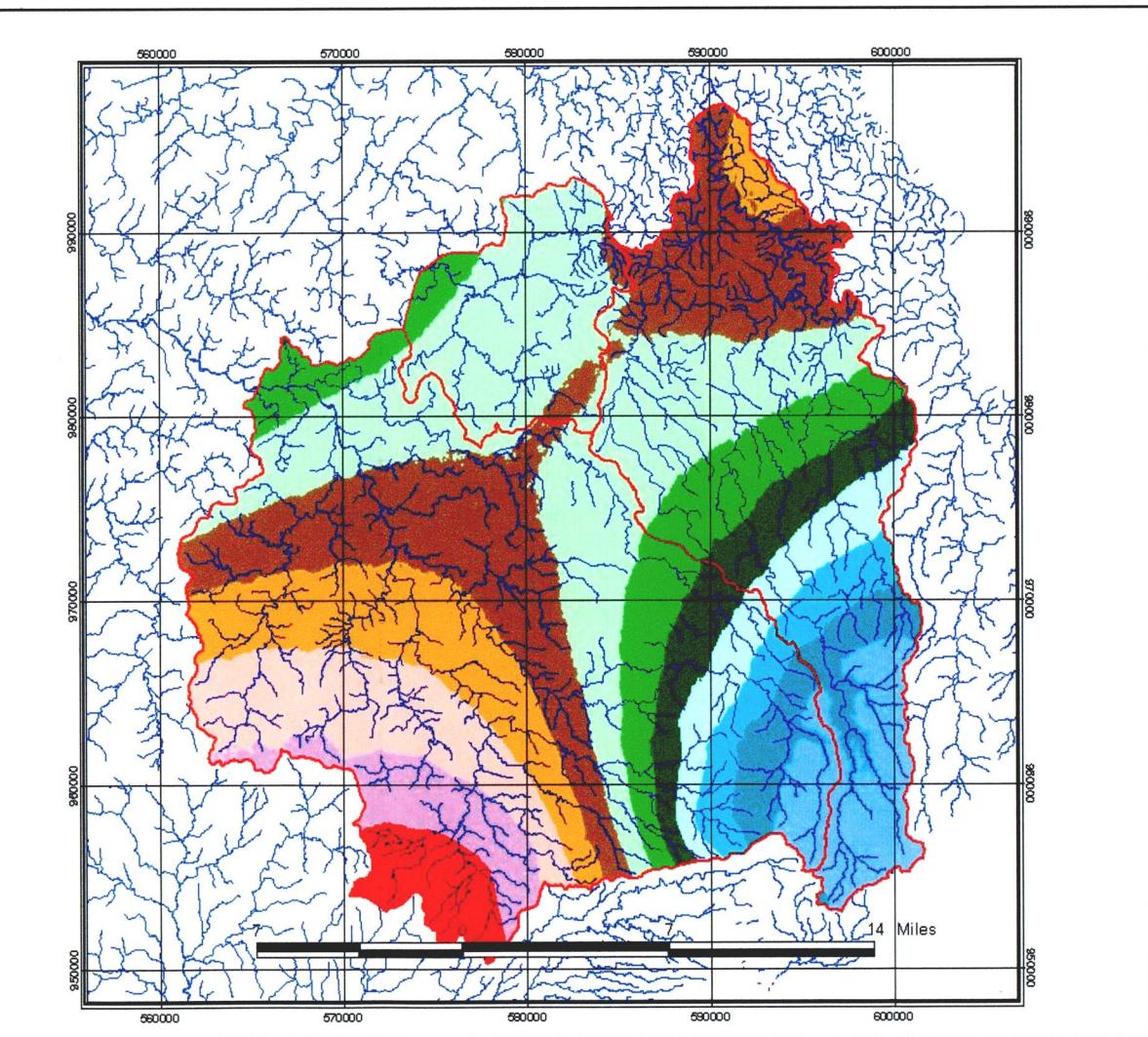
- Red hidrográfica
- Límite de subcuencas
- 500 - 750
- 750 - 1000
- 1000 - 1250
- 1250 - 1500
- 1500 - 1750
- 1750 - 2000
- 2000 - 2250
- 2250 - 2500
- 2500 - 2750
- 2750 - 3000
- 3000 - 3250
- 3250 - 3500
- 3500 - 4000



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 subcuenca
	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 está cubierta por bosque natural maduro.



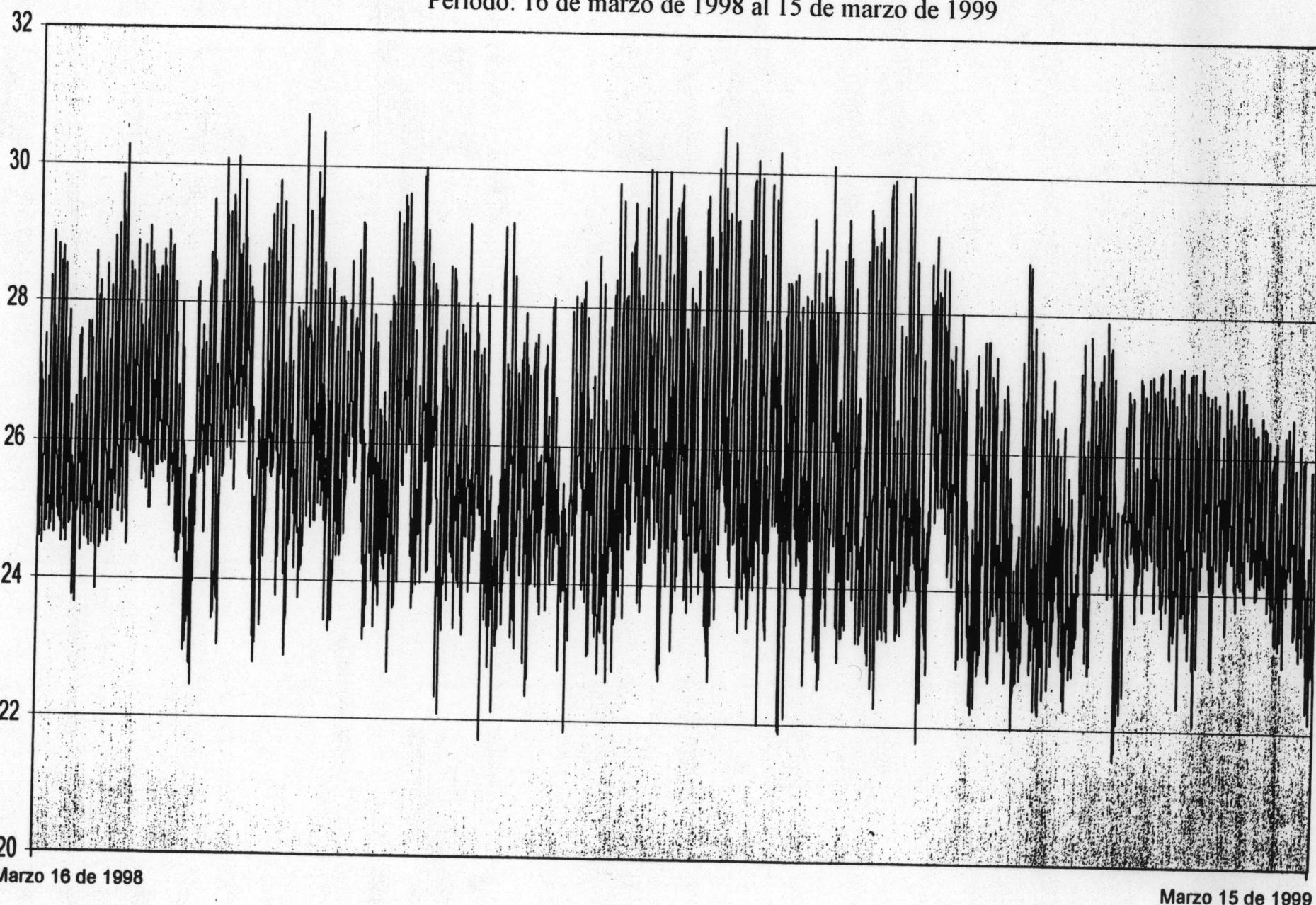
Norte de cuadricula UTM
Esterioide Clarke 1866
Datum NAD 27 / Zona 17

5 0 5 Km

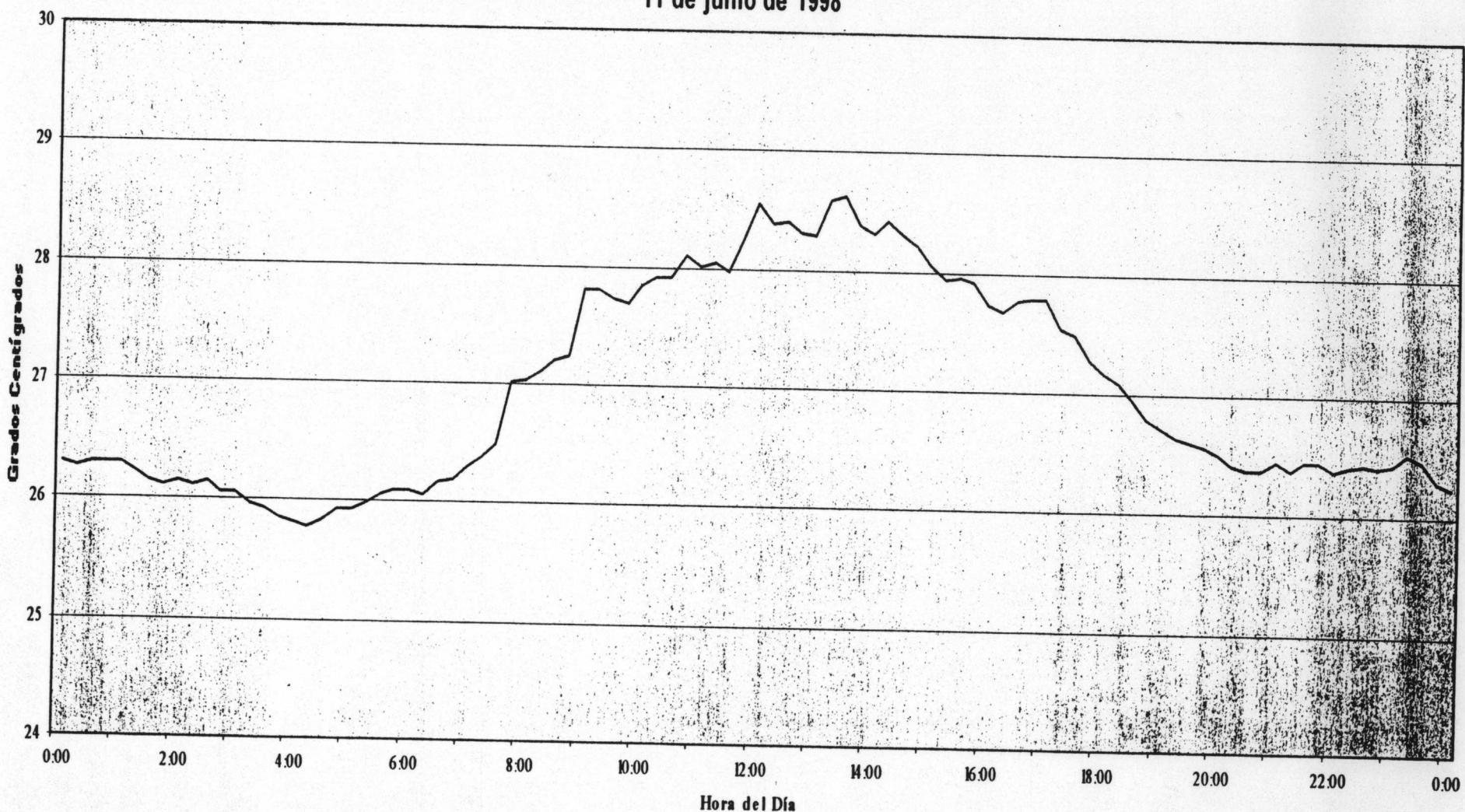
ESCALA : 1:250,000

Temperatura Horaria en Fuerte Sherman en Grados Centígrados

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

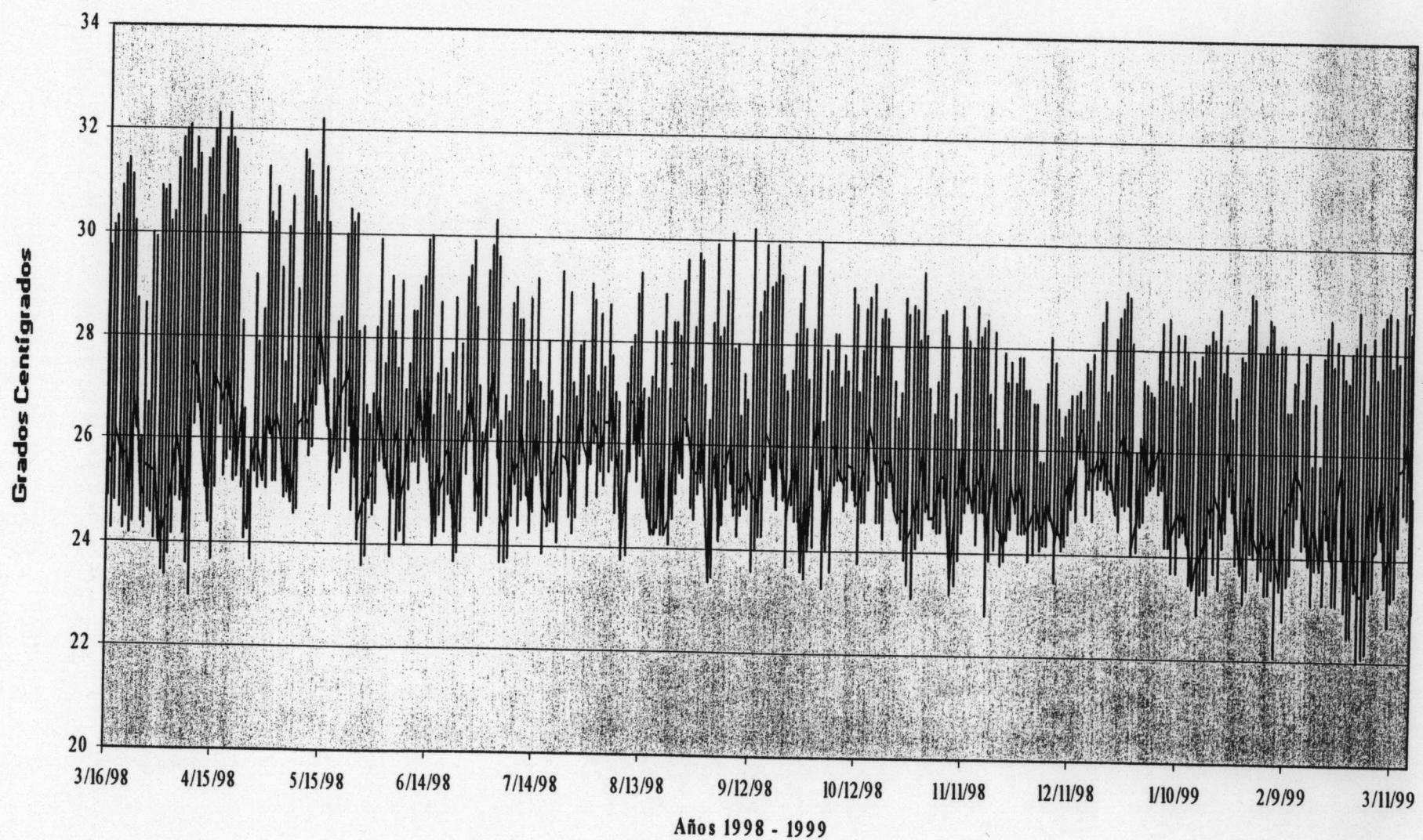


Evolución Diaria de la Temperatura en Fuerte Sherman
11 de junio de 1998

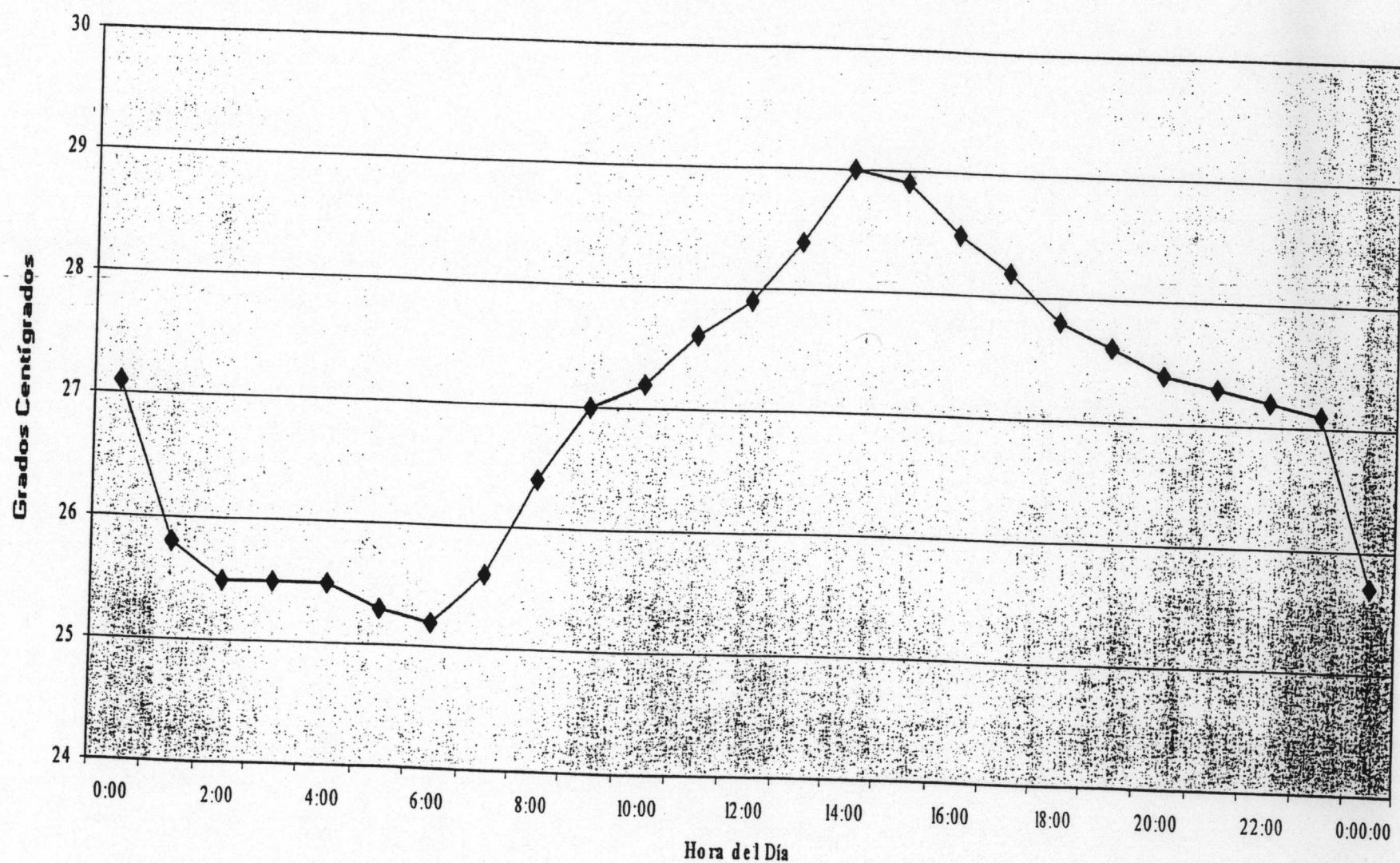


Temperatura Horaria en Barro Colorado en Grados Centígrados

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	Comparación
	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%	
Toabré	1,286.6	40.80	1,112.51	35.28	86.46%	1,058.00	33.55	82.23%	
TOTAL	2,333.6	74.00	2,101.42	66.64	90.05%	2,021.52	64.10	86.62%	

6

Cuenca	Reportado		Calculado por Modelo basado en Zonas de Vida - Uso Actual del Suelo						
	Corregido por Latitud			Sin Corrección por Latitud			MMC/AÑO	MCS	Comparación
	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%	
Toabré	1,286.6	40.80	1,273.32	40.38	98.96%	1,250.62	39.66	97.20%	
TOTAL	2,333.6	74.00	2,393.41	75.89	102.56%	2,325.30	73.73	99.64%	

6

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)	
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

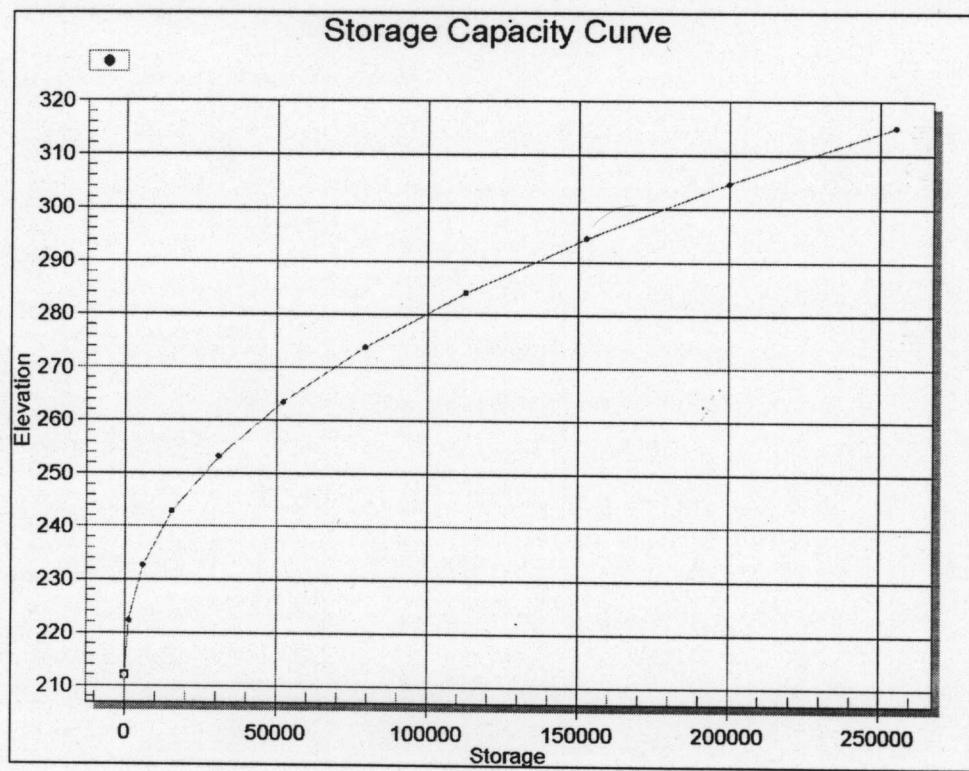
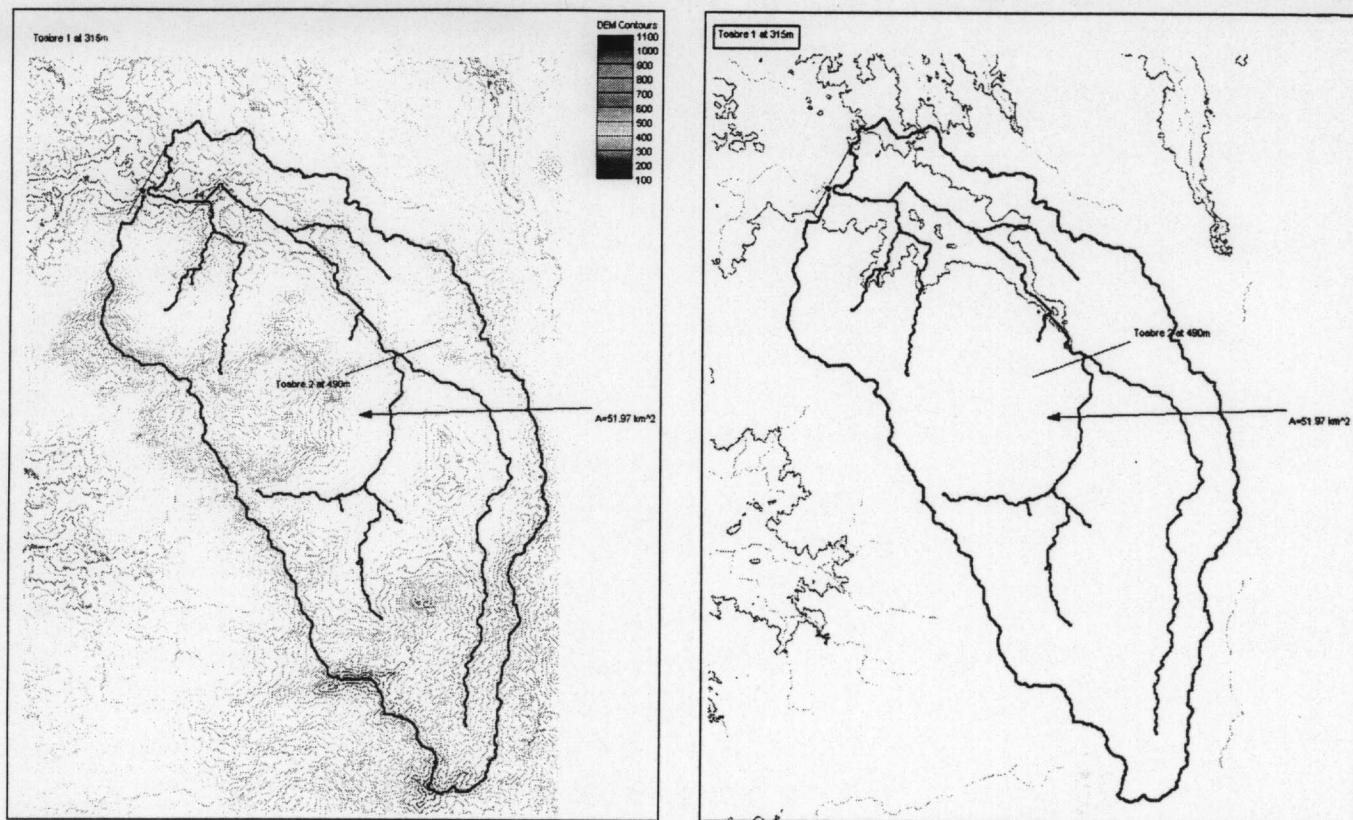
MCM: Million of Cubic Meters

Working Options:

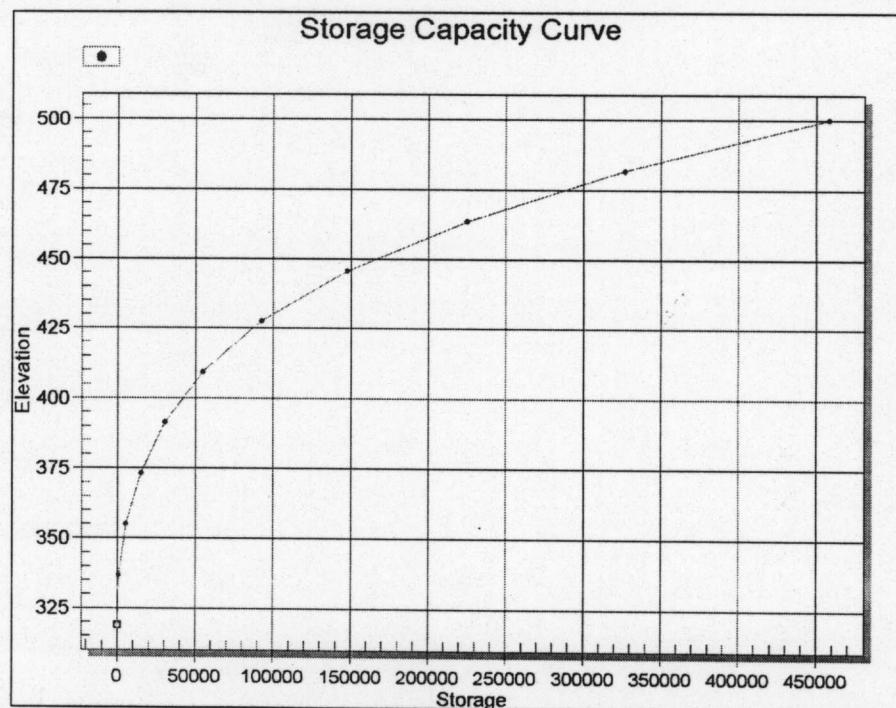
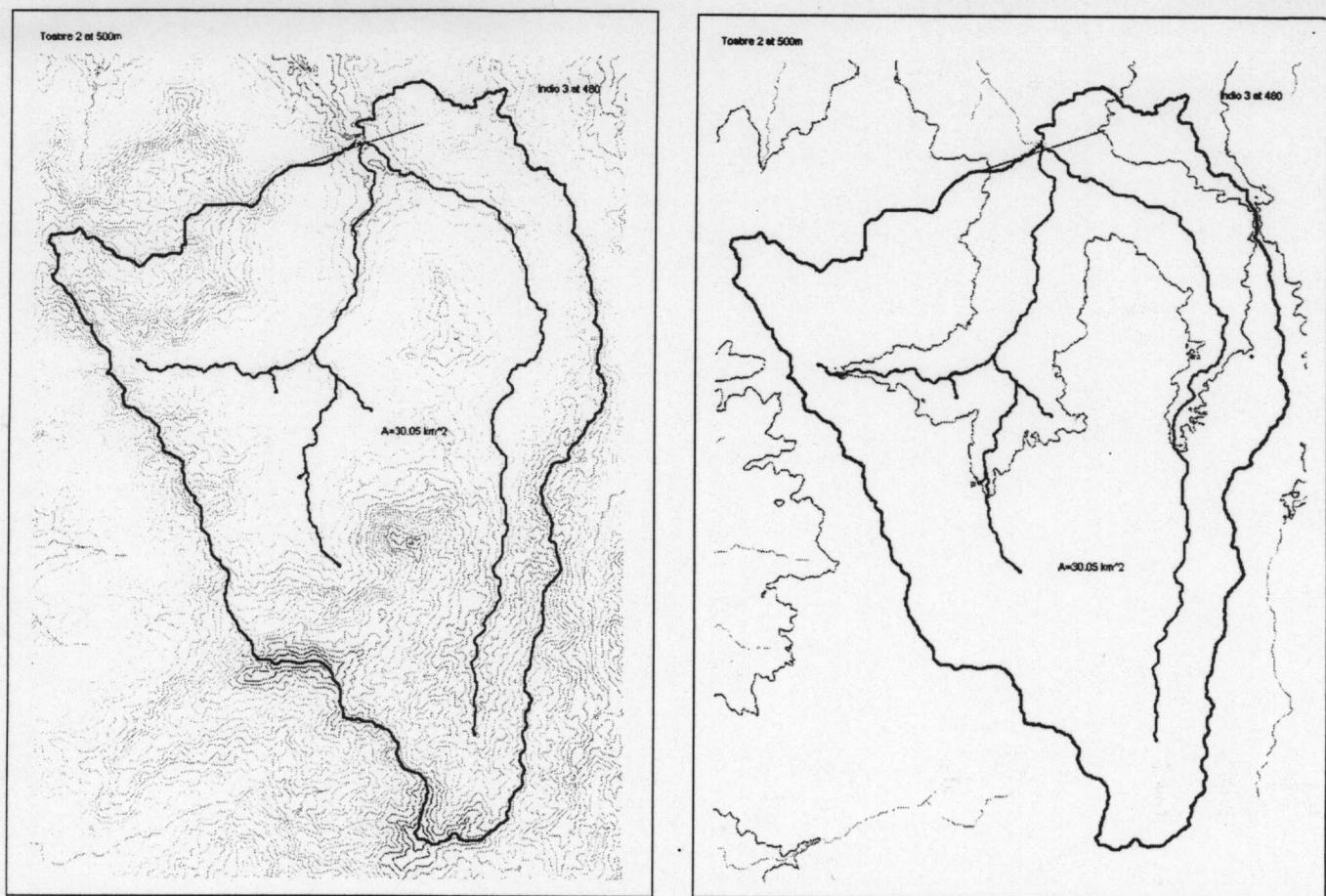
A: Teria 1 and Teria 2: Set Teria 1 to the max stage level of 130m, draining to 90m, generating 220mcm of usable storage and replenishing every 1.71 years. Set Teria 2 to a max stage of 265m; draining to 225m and generating 200mcm usable storage conveyed directly to Teria 1 via the existing river. Total 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.

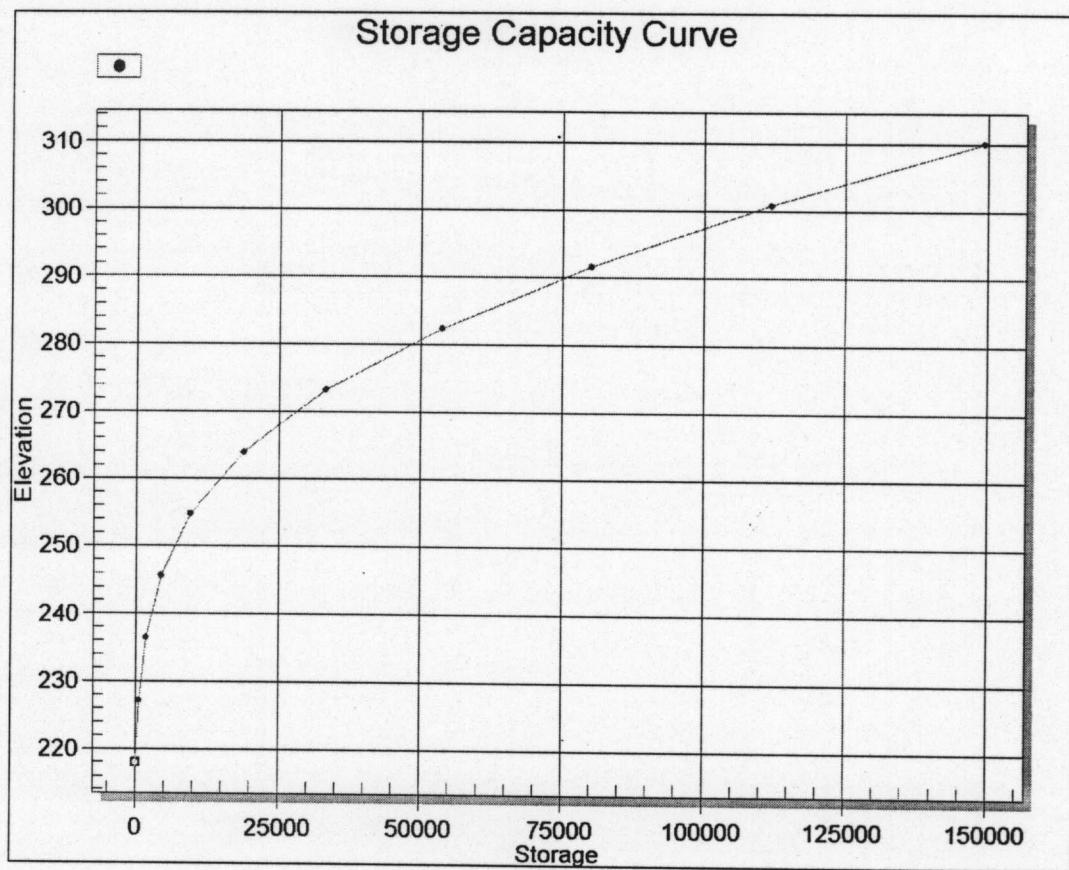
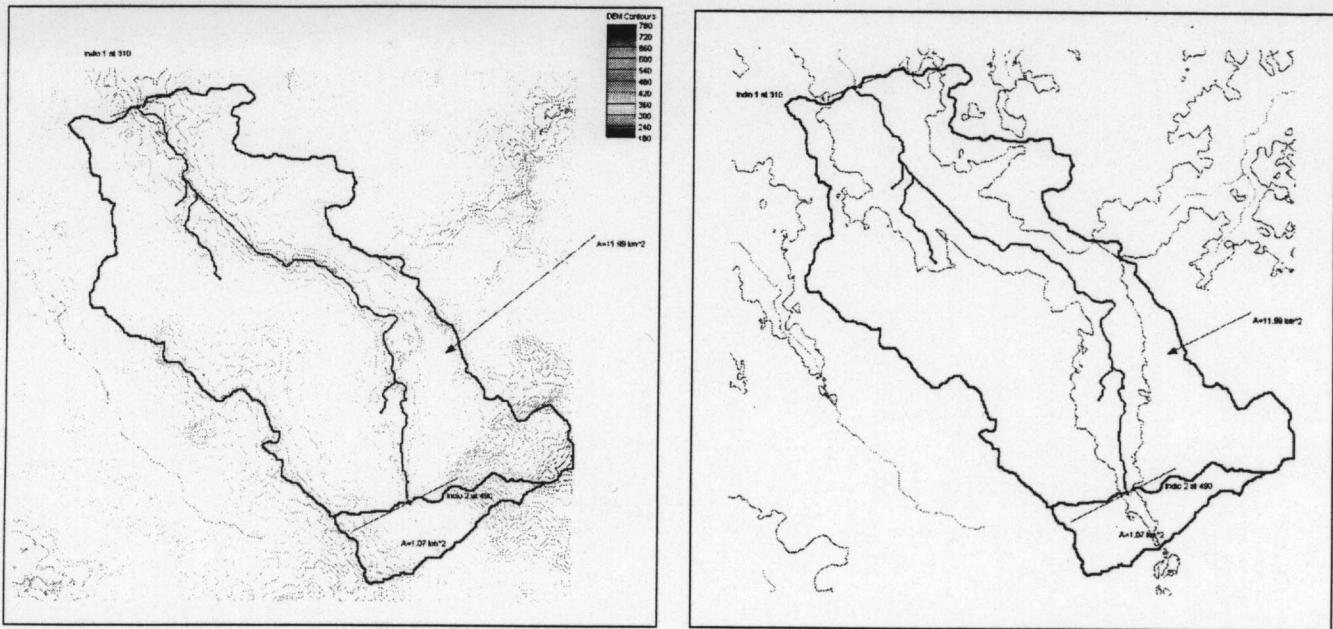
Toabre 1



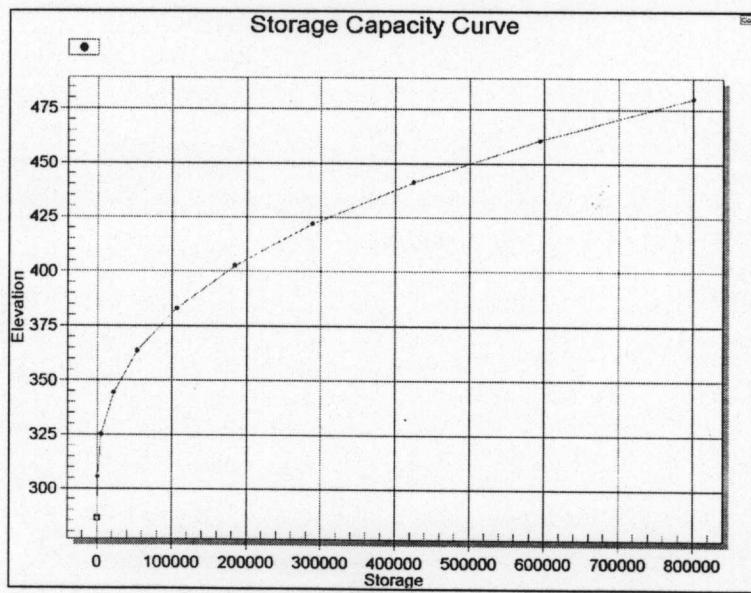
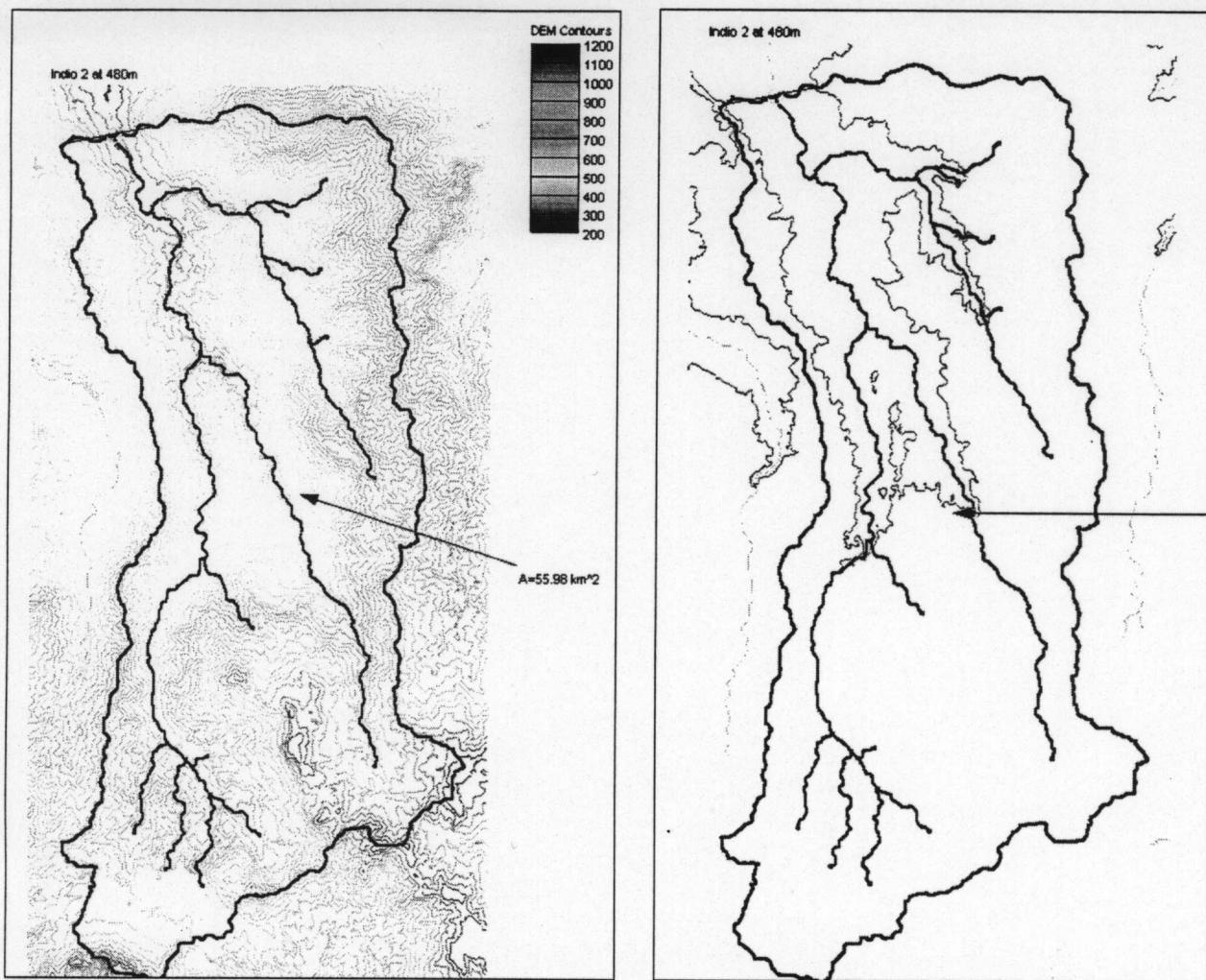
Toabre 2



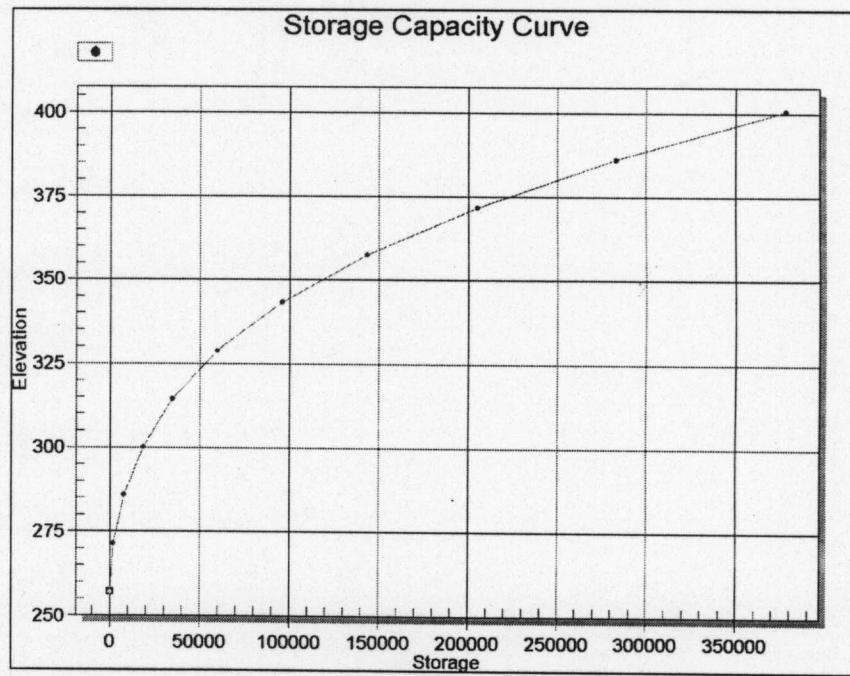
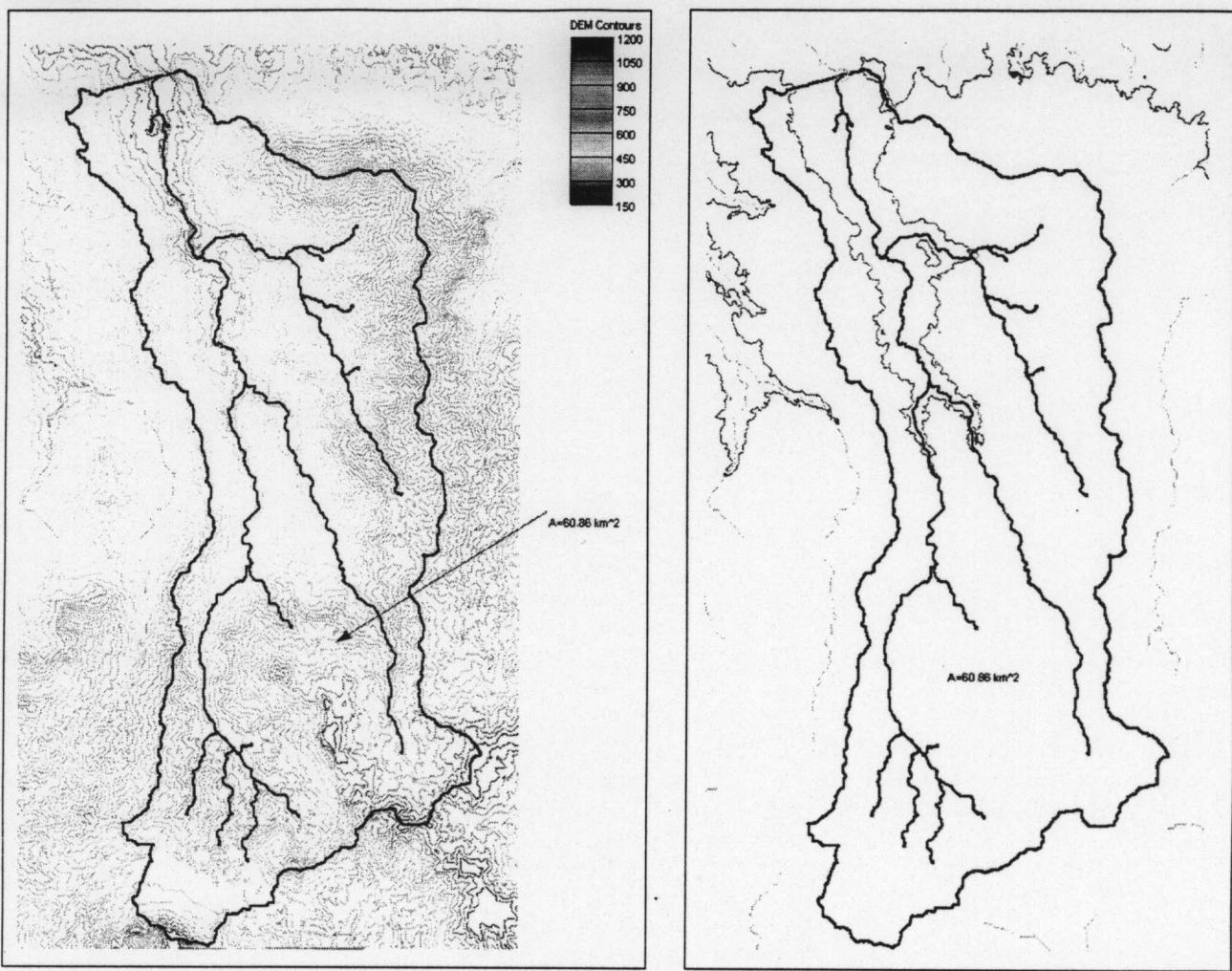
Indio 1



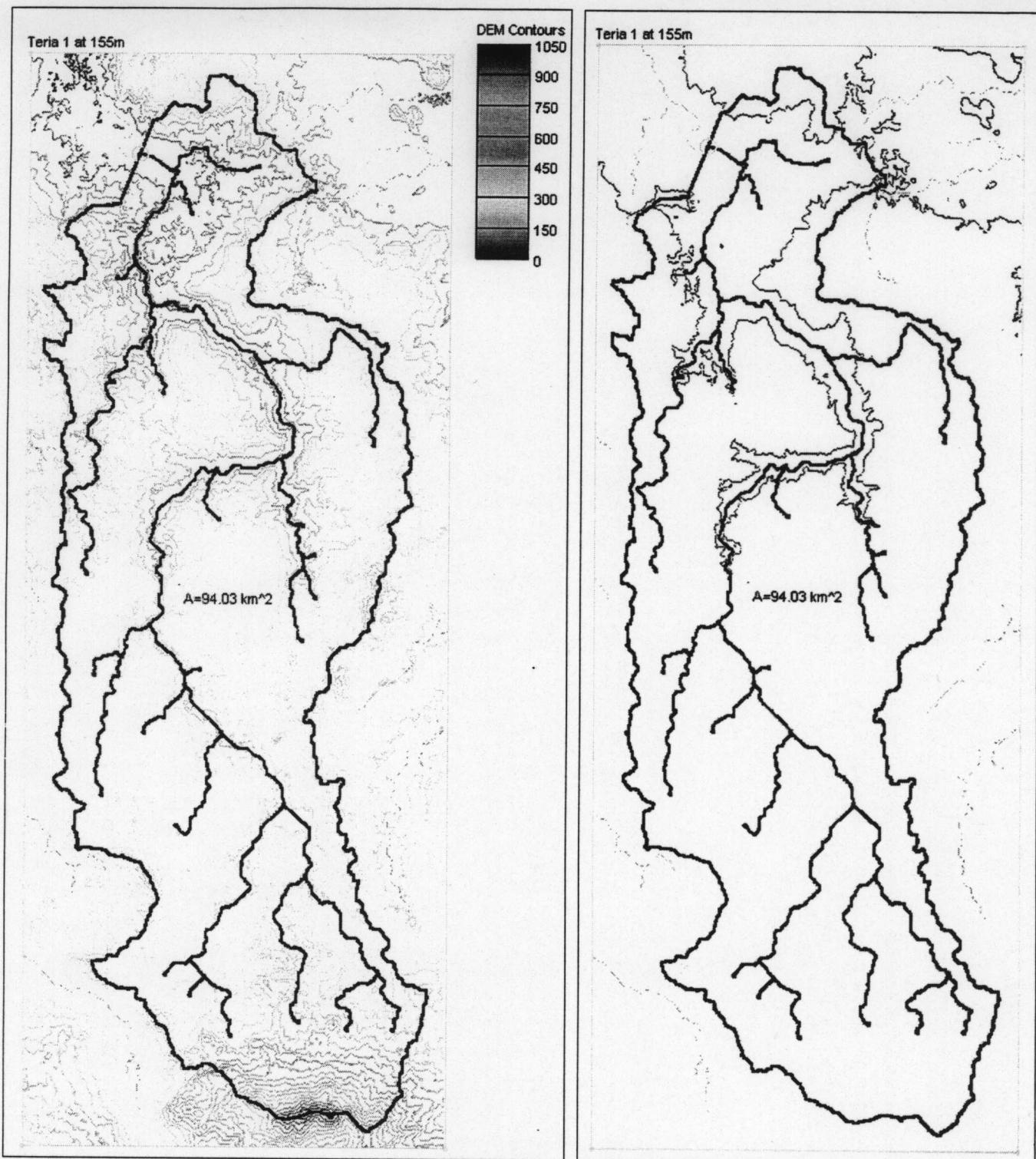
Indio 2



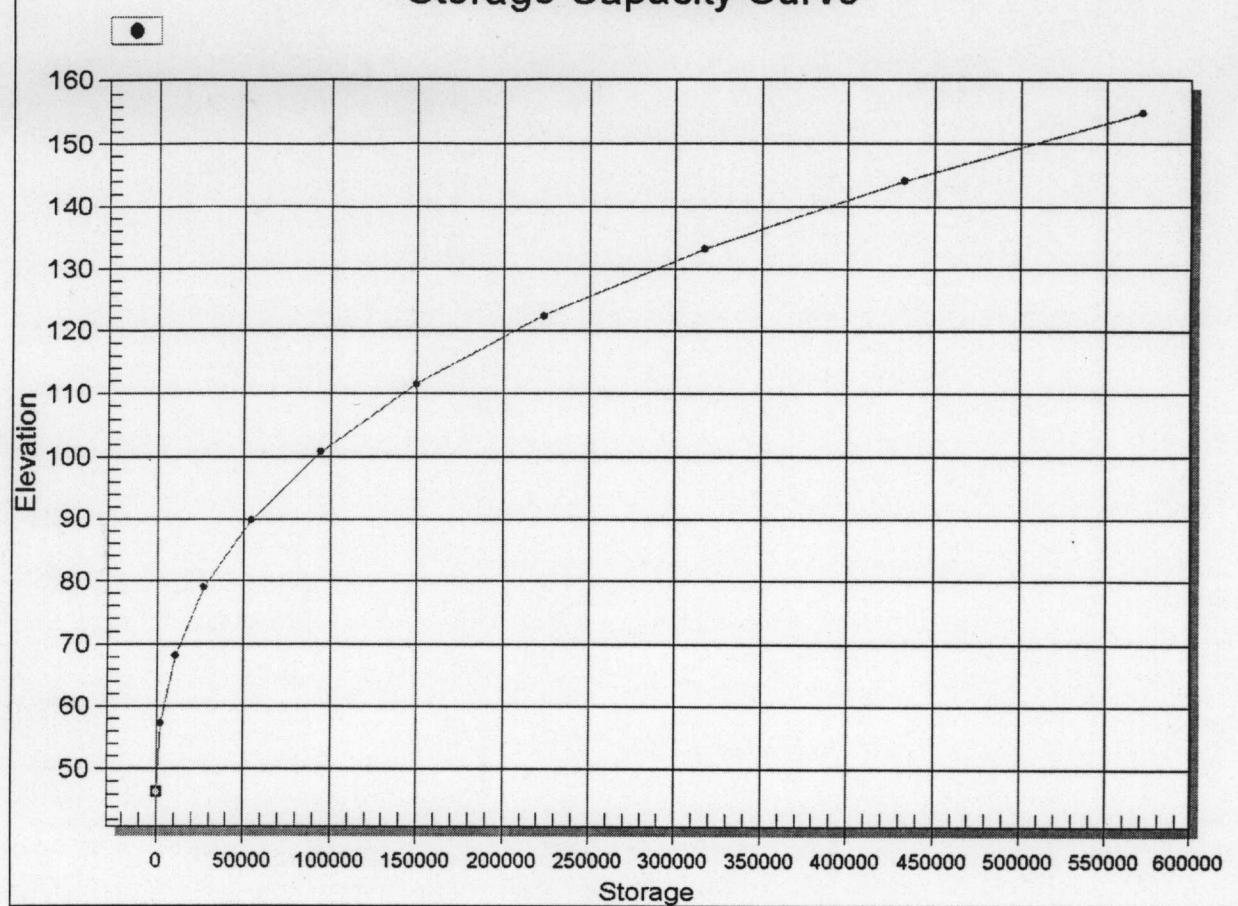
Indio 2B



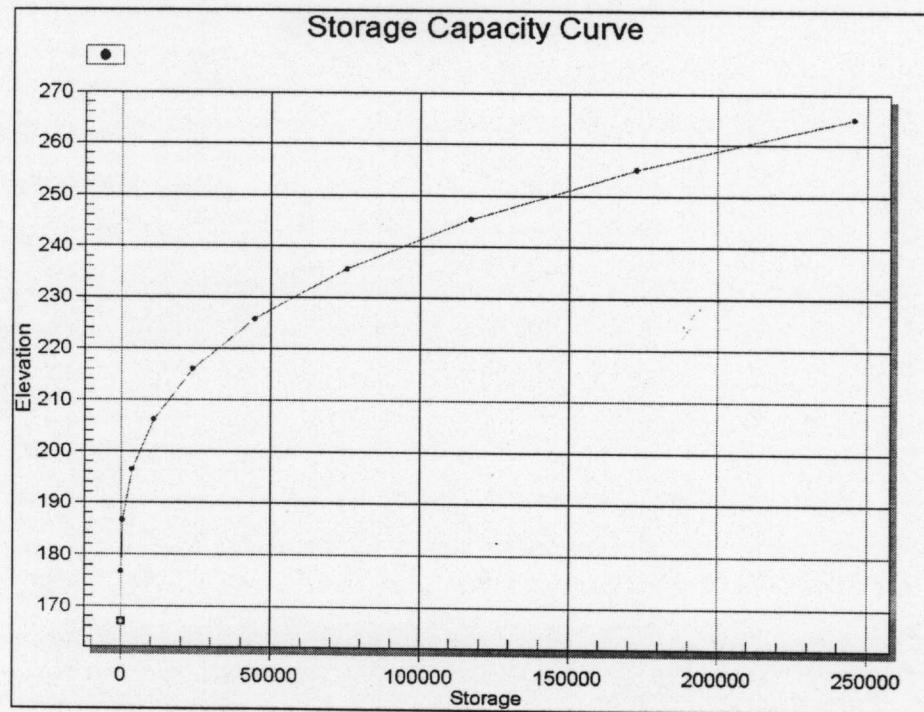
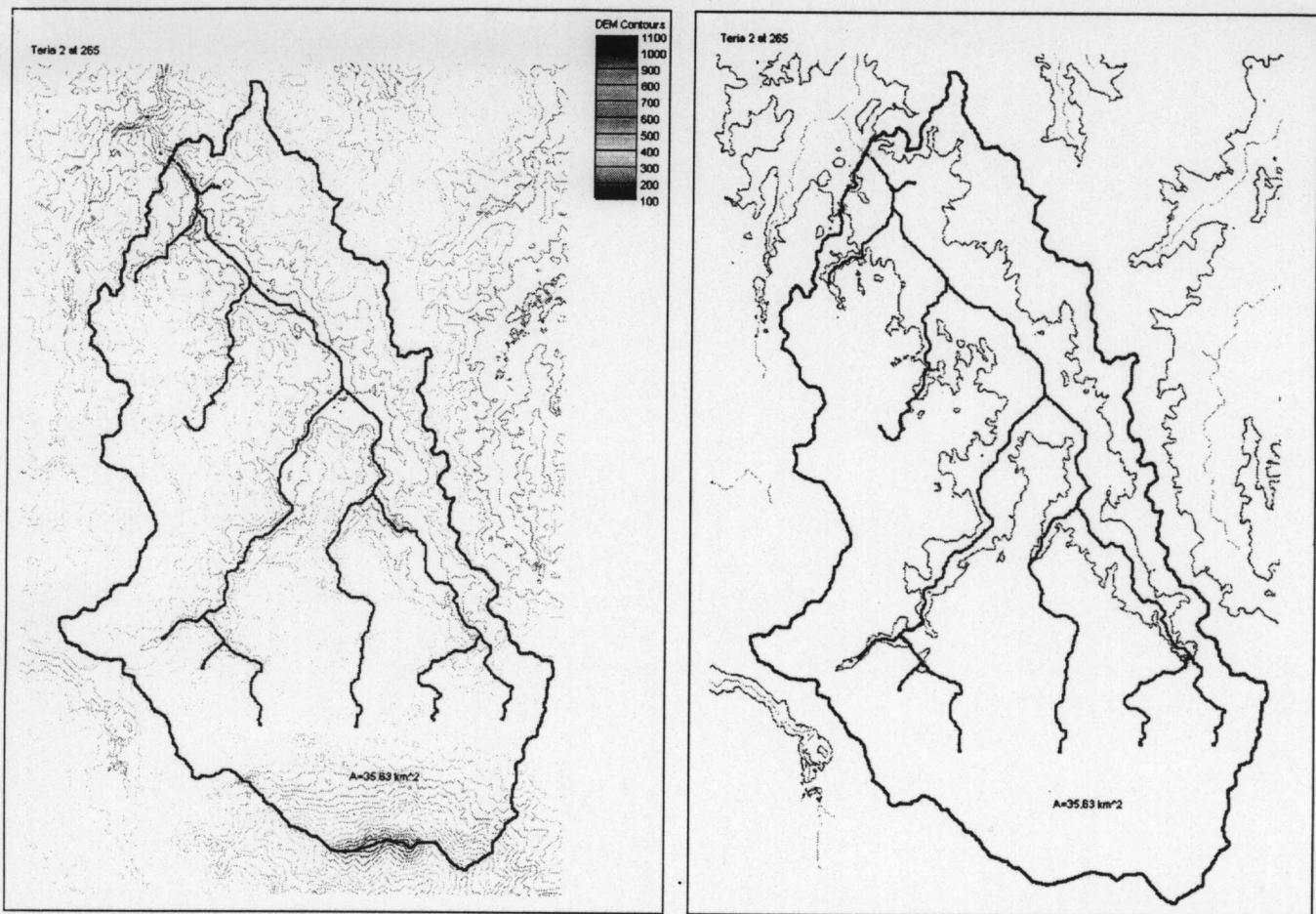
Teria 1



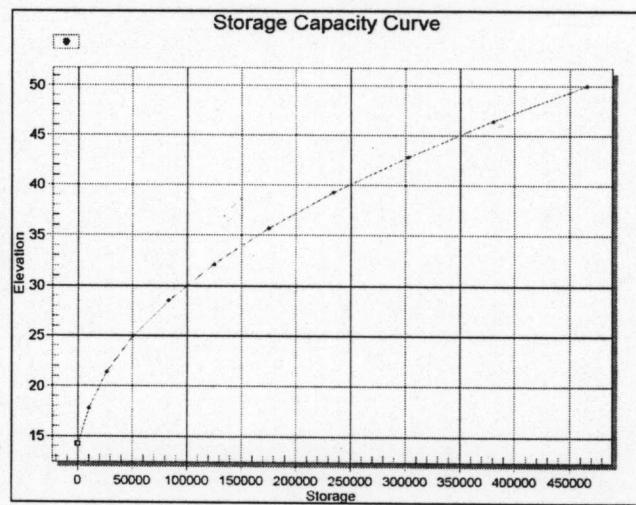
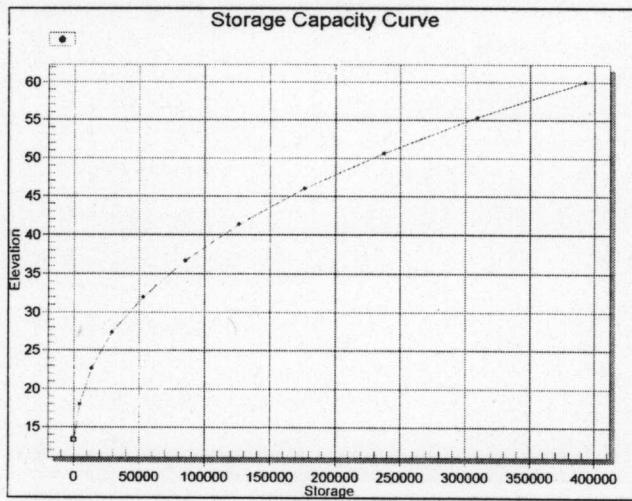
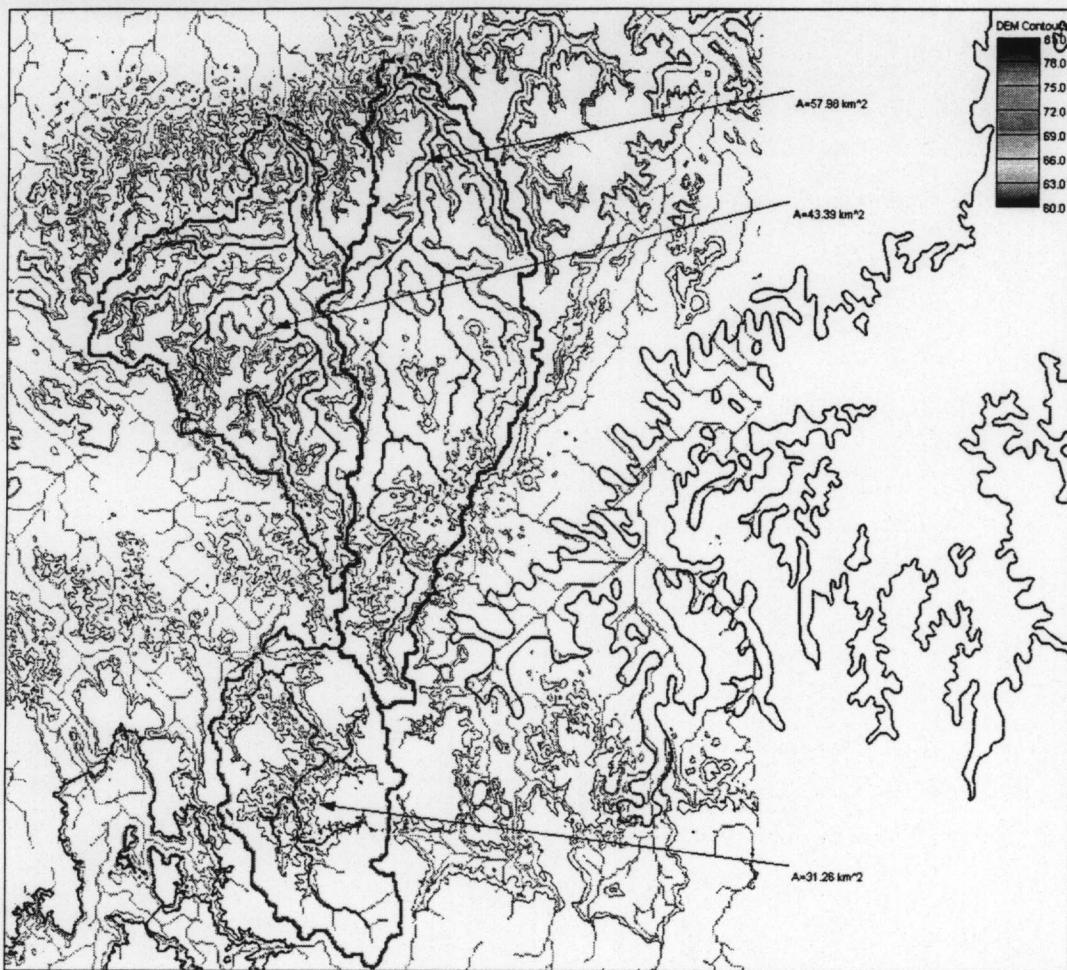
Storage Capacity Curve



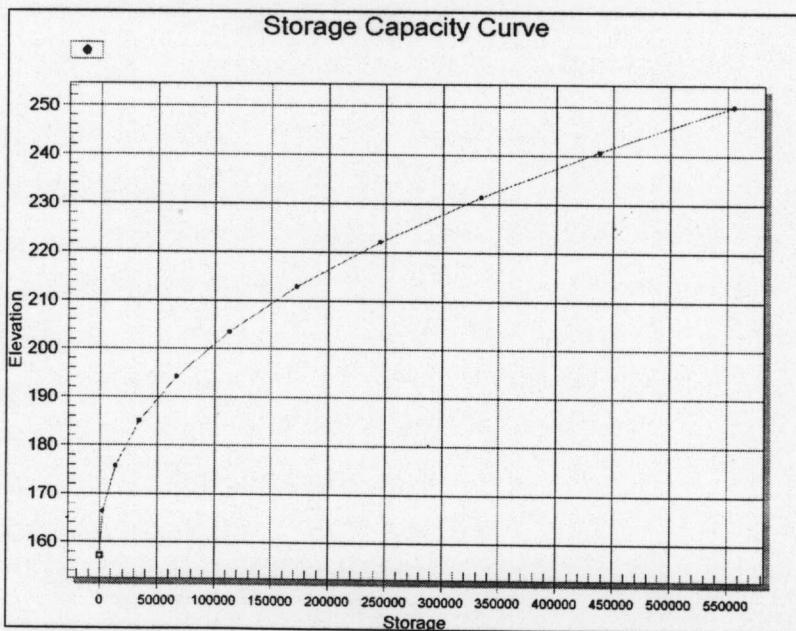
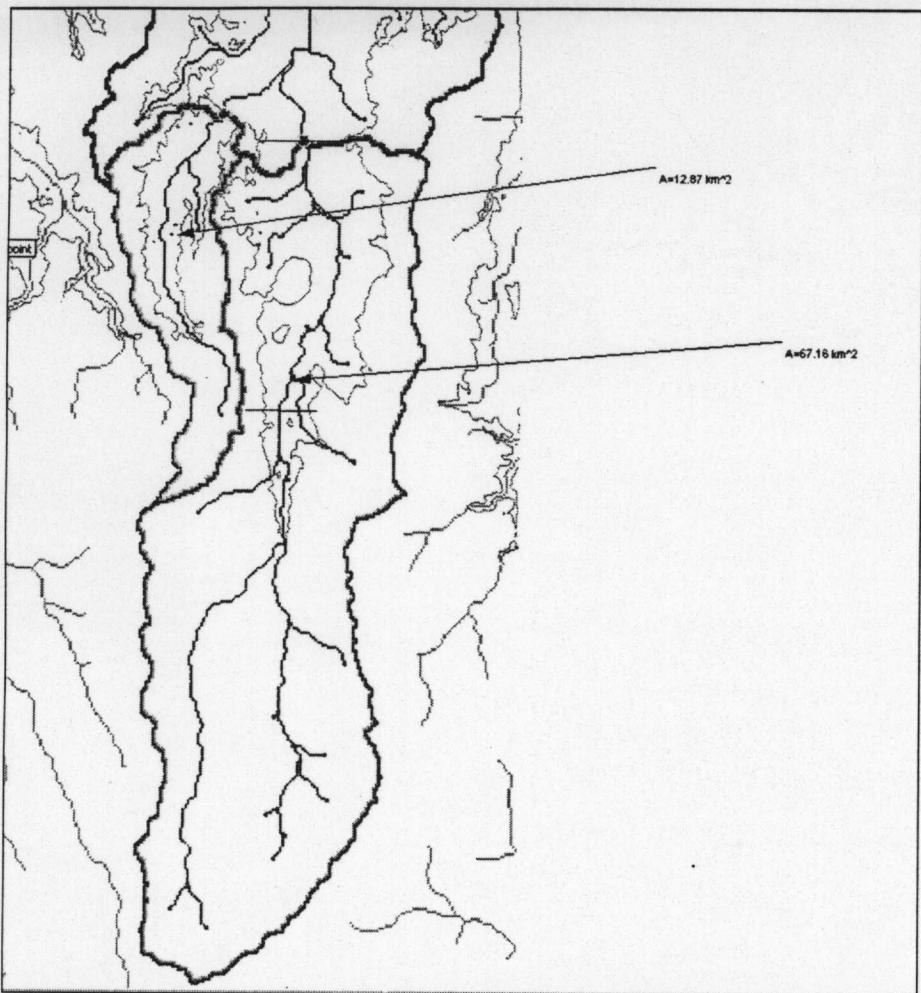
Teria 2



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

Table 1 Dam Properties

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 (km ²)	Basin Area (km ²)
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

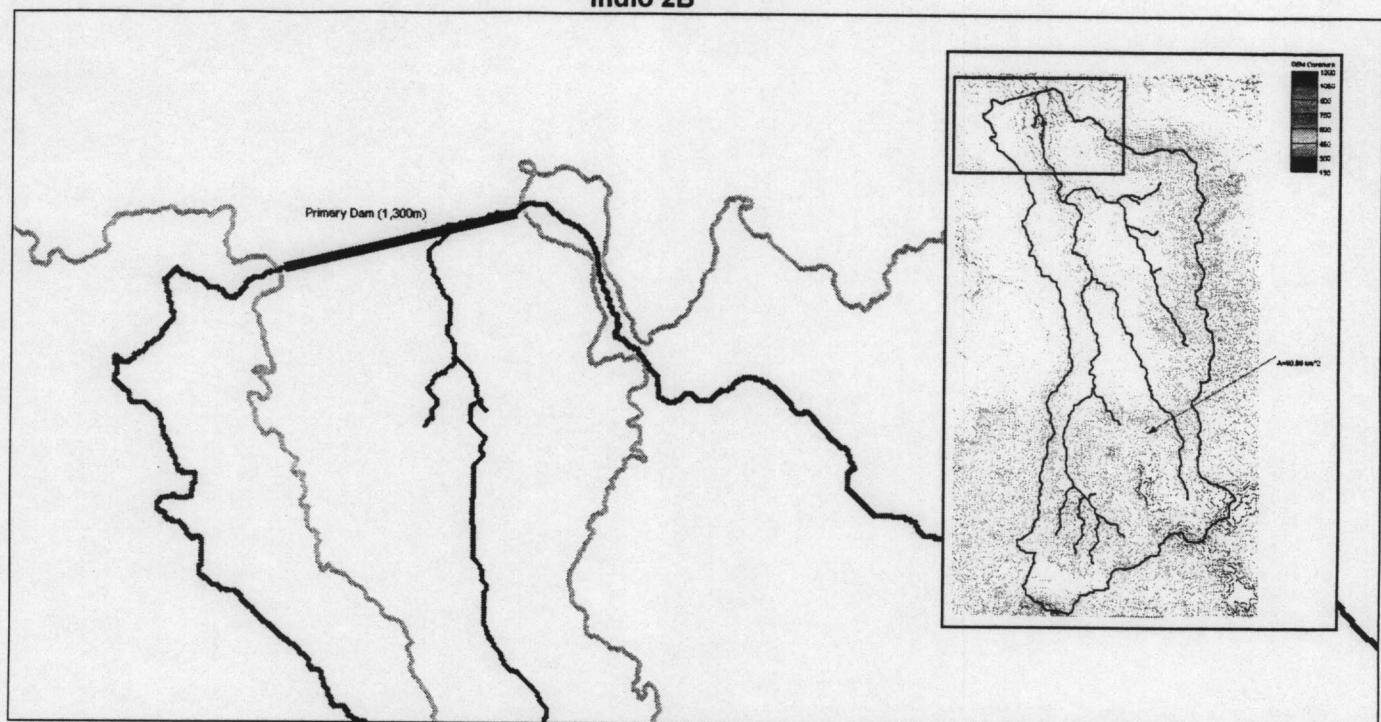
	(km ²)	(m)	(m)	MCM	MCM	MCM/yr	(m/yr)	(yr)
A. Teria 1	94.0	130	90	270	220	233.8	2.49	0.94
A. Teria 2	35.6	265	225	245	200	105.6	2.97	1.89
Total A	94.0	N/A	N/A	515	420	233.8	2.49	1.80
B. Teria 1	94.0	130	90	270	220	233.8	2.49	0.94
B. Teria 2	35.6	265	220	245	210	105.6	2.97	1.99
B. Indio 2B	60.9	300	295	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:

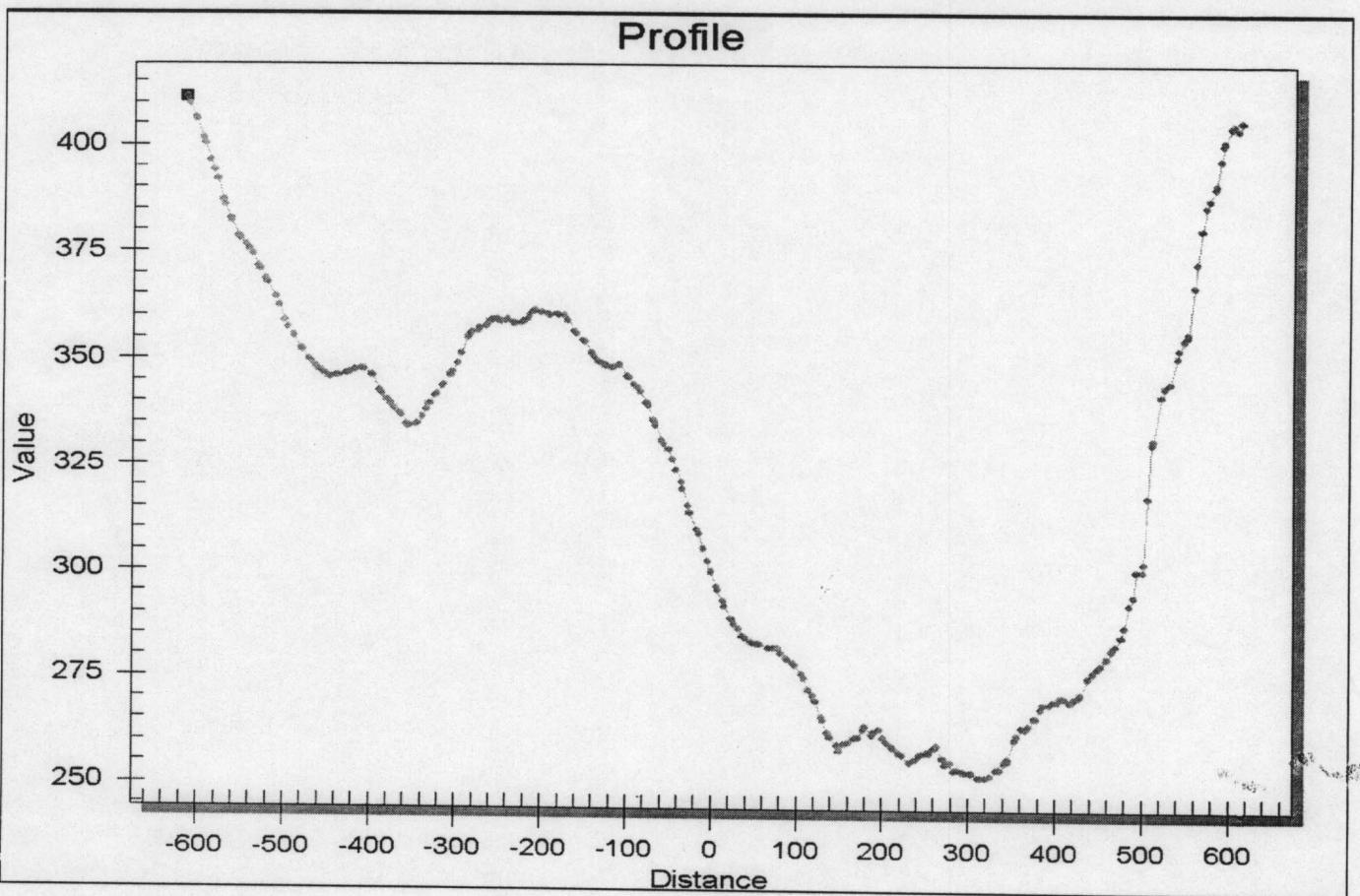
A: Teria 1 and Teria 2: Set Teria 1 to the max stage level of 155m, draining to 115m, generating just over 400mcm of usable storage and replenishing every 1.7-years. Set Teria 2 to a max stage of 265m; draining to 225m and generating 200mcm usable storage conveyed directly to Teria 1 via the existing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

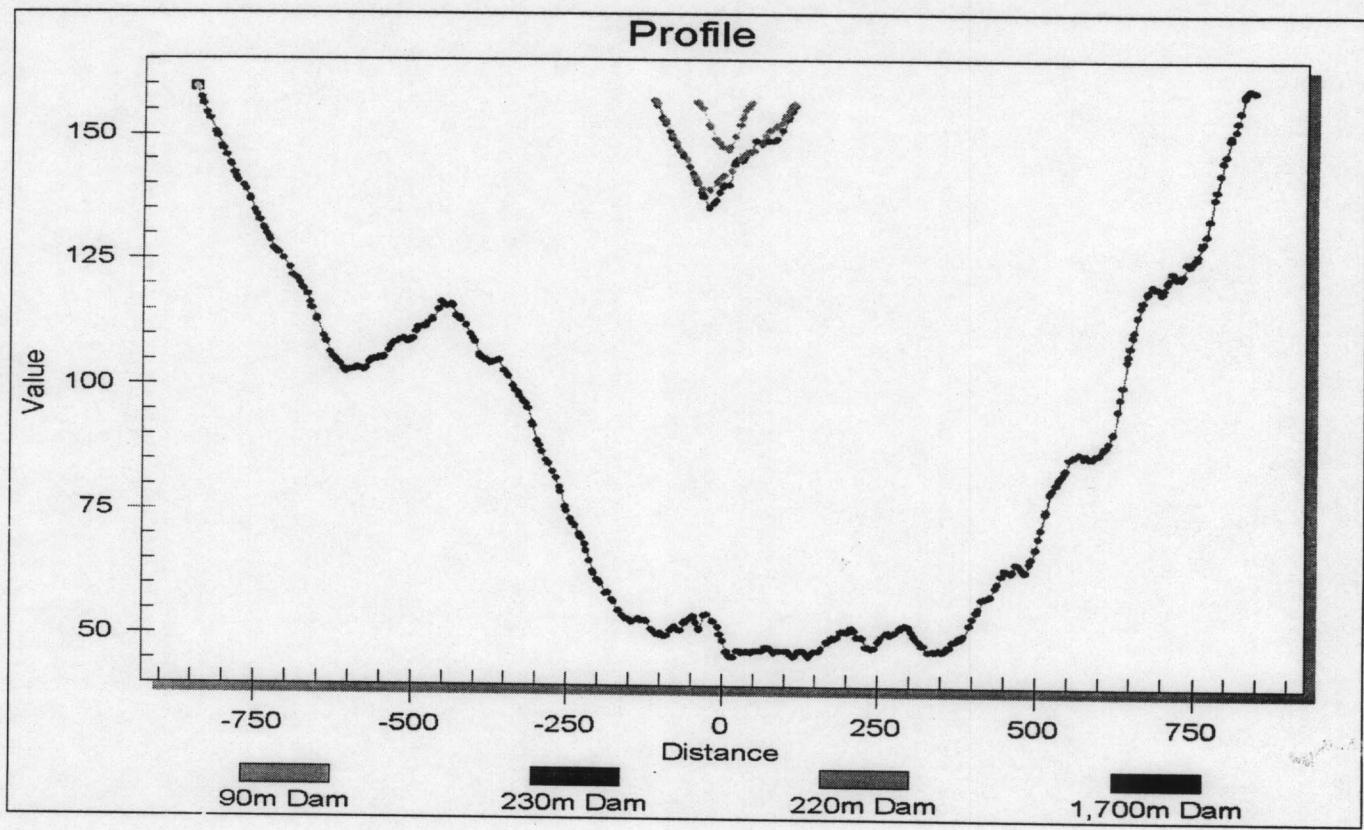
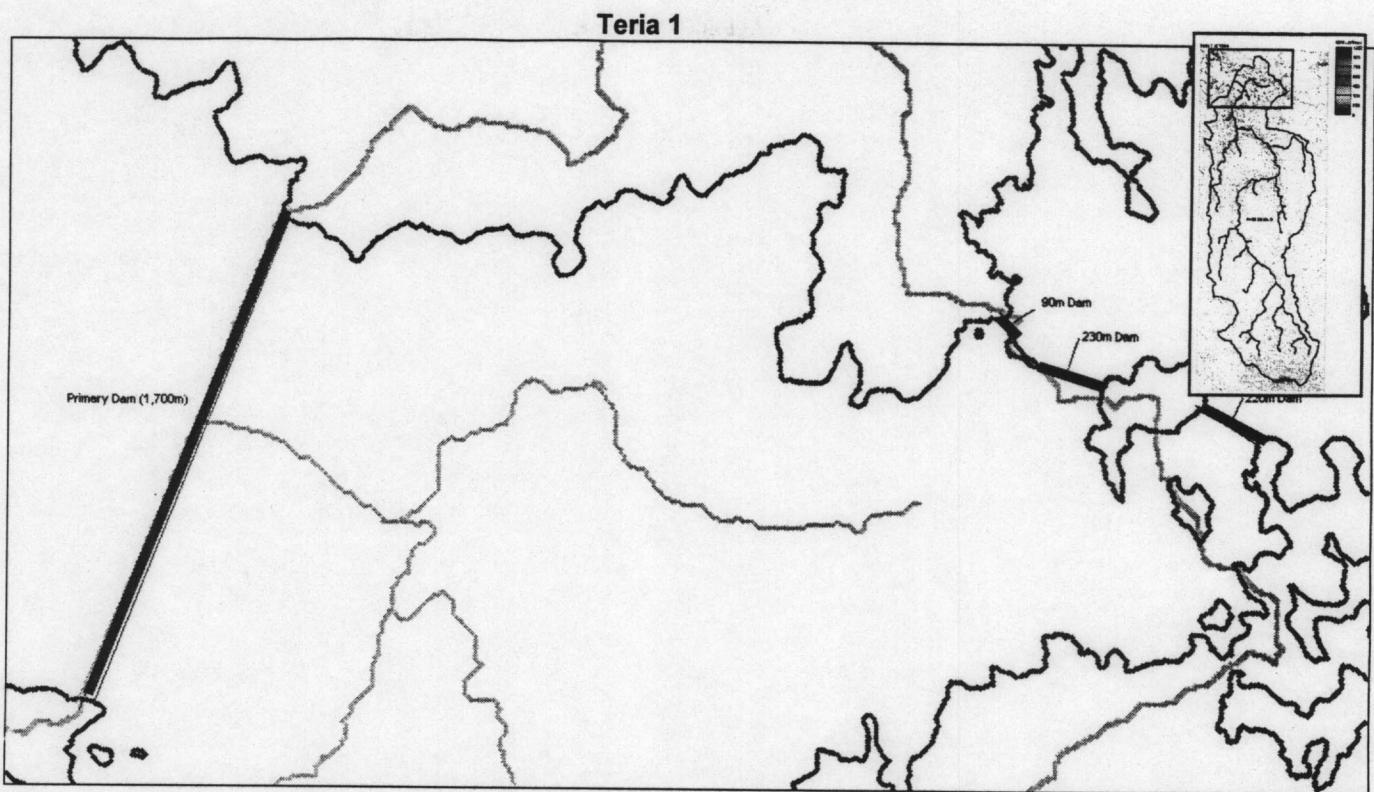
B: Teria 1 + Teria 2 and Indio 2B: Set Teria 1 to the max stage level of 130m, draining to 90m, generating just over 240MCM of usable storage and replenishing every 1.03 years. Set Teria 2 to a max stage of 265m; draining to 220m and generating 210mcm usable storage conveyed directly to Teria 1 via the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

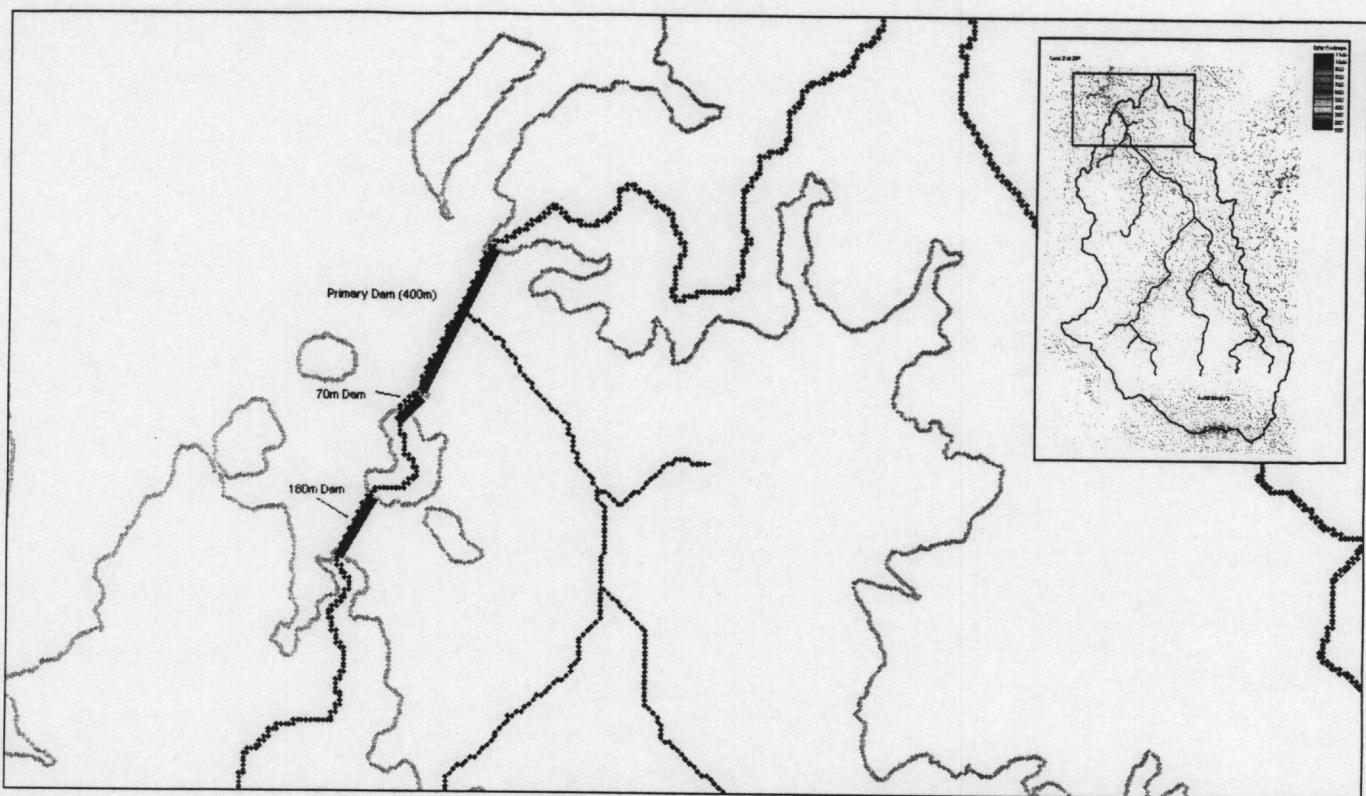


Profile

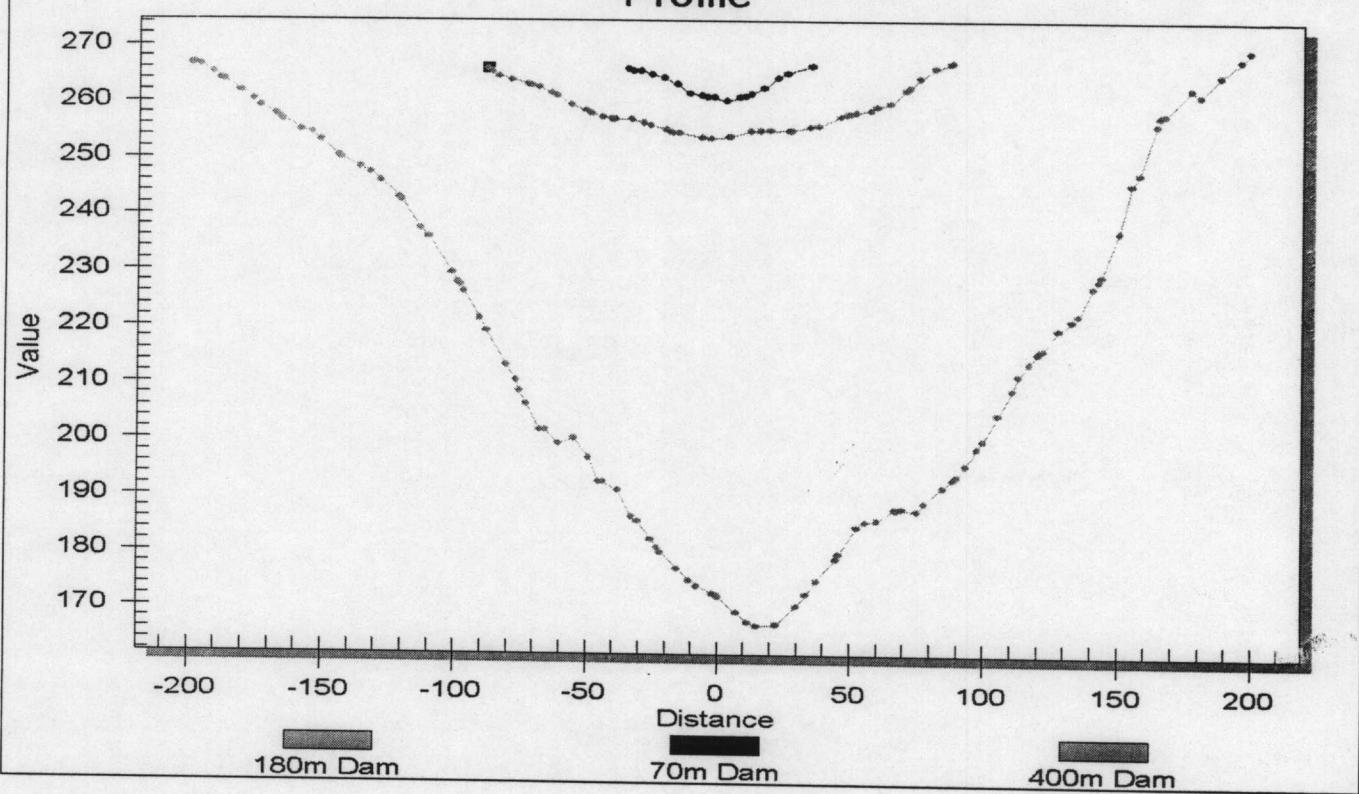




Teria 2



Profile



PRELIMINARY COST ESTIMATE

Rio Indio										
	Volume of Rockfill Shell (m^3)	Volume of Rockfill Shell (m^3)	Terr 1 (145m)	Terr 1 (130m)	Terr 1 (115m)	Terr 2	Terr 2 (285m)	Indio 2B	Indio 2B (375m)	Indio 2B (380m)
Item	PMF [m ³ /3]	PMF [m ³ /3]	Vol = 14.6 million	Vol = 11.2 mil	Vol = 7.3 mil	Vol = 4.5 mil	Vol = 1.7 million	Vol = 3.3 mil	Vol = 6.7 mil	Vol = 6.2 mil
Land Acquisition	\$ 6,100,000	\$ 1,651,200	\$ 1,651,200	\$ 1,651,200	\$ 1,651,200	\$ 1,651,200	\$ 988,800	\$ 871,200	\$ 871,200	\$ 871,200
Resettlement (2)	\$ 20,600,000	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
General Costs including Construction and Permanent Access (3)	\$ 23,839,000	\$ 6,452,943.74	\$ 6,452,944	\$ 6,452,944	\$ 3,864,253	\$ 3,864,253	\$ 3,404,678	\$ 3,404,678	\$ 3,404,678	\$ 3,404,678
Diversion (4)	\$ 3,605,000	\$ 2,437,933.26	\$ 2,437,933.26	\$ 2,437,933.26	\$ 1,592,119.68	\$ 1,592,119.68	\$ 1,980,149.60	\$ 1,980,149.60	\$ 1,980,149.60	\$ 1,980,149.60
Main Dam (5)	\$ 52,704,000	\$ 2,18,624,000	\$ 2,18,624,000	\$ 2,18,624,000	\$ 87,840,000	\$ 87,840,000	\$ 64,416,000	\$ 64,416,000	\$ 12,024,000	\$ 19,520,000
Spillway (6)	\$ 6,041,000	\$ 4,068,934.41	\$ 4,068,934.41	\$ 4,068,934.41	\$ 4,098,334.41	\$ 4,098,334.41	\$ 2,670,324.51	\$ 2,670,324.51	\$ 3,337,905.64	\$ 3,337,905.64
Low-Level Outlet (7)	\$ 3,049,000	\$ 3,049,000	\$ 3,049,000	\$ 3,049,000	\$ 3,049,000	\$ 3,049,000	\$ 3,049,000	\$ 3,049,000	\$ 3,049,000	\$ 3,049,000
Saddle Dams (8)	\$ 7,427,000	\$ 498,725	\$ 498,725	\$ 498,725	\$ 498,725	\$ 498,725	\$ 134,395	\$ 177,397	N/A	N/A
Interbasin Water Transfer Tunnel (9)	\$ 46,765,000	\$ 22,402,395	\$ 22,402,395	\$ 22,402,395	\$ 22,402,395	\$ 22,402,395	N/A	N/A	N/A	N/A
Canal (10)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Minimum Release Facility (11)	\$ 837,000	\$ 837,000	\$ 837,000	\$ 837,000	\$ 837,000	\$ 837,000	\$ 900,000	\$ 900,000	\$ 900,000	\$ 900,000
Operation Facilities (12)	\$ 1,139,000	\$ 1,139,000	\$ 1,139,000	\$ 1,139,000	\$ 1,139,000	\$ 1,139,000	\$ 837,000	\$ 837,000	\$ 837,000	\$ 837,000
Subtotal Direct Cost	\$ 172,106,000	\$ 327,550,332	\$ 26,182,132	\$ 186,054,132	\$ 130,368,132	\$ 47,458,902	\$ 78,733,904	\$ 1,139,000	\$ 1,139,000	\$ 1,139,000
Contingency (13)	\$ 28,868,000	\$ 98,265,40	\$ 78,354,640	\$ 55,116,240	\$ 39,119,440	\$ 14,237,670	\$ 23,620,171	\$ 98,258,980	\$ 56,605,880	\$ 40,986,880
Direct Cost	\$ 200,974,000	\$ 425,815,771	\$ 339,535,771	\$ 240,570,371	\$ 169,517,572	\$ 61,696,572	\$ 102,354,075	\$ 431,278,813	\$ 240,958,813	\$ 177,518,813
Engineering and Administration (14)	\$ 30,056,000	\$ 51,097,821	\$ 40,744,413	\$ 28,868,445	\$ 20,342,109	\$ 9,264,486	\$ 12,262,449	\$ 51,753,456	\$ 28,915,058	\$ 21,027,258
Construction Cost (2004 price level)	\$ 231,030,000	\$ 476,912,992	\$ 380,285,184	\$ 189,859,680	\$ 70,951,058	\$ 114,636,564	\$ 483,033,271	\$ 198,821,071	\$ 269,873,871	\$ 51,031,247
Rounded Construction Costs (2004 price level)	\$ 230,430,000	\$ 476,910,000	\$ 380,285,000	\$ 189,850,000	\$ 70,950,000	\$ 114,640,000	\$ 483,030,000	\$ 198,820,000	\$ 269,870,000	\$ 51,030,000
New Dam Cost Comparison	\$ 230,430,000						\$ 189,850,000	\$ 189,850,000	\$ 189,850,000	\$ 189,850,000

1. Land acquisition costs include reservoir area plus 20% for borrow areas, construction roads, structures, disposal areas, construction camp, and other temporary structures using and average estimated cost of \$1,000/ha from the ACP.

2. Resettlement costs are not estimated. Assume few families to be relocated in these areas. Settlement costs listed at \$20.6 million in Rio Indio Report.

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

4. Estimated cost for the diversion is based on tunnel areas 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 Indio estimated costs based on the volume of the rockfill shell. Price per cubic meters \$19.52.

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

7. Estimated cost of the diversion outlet works is equal to the cost for Rio Indio 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 Indio costs based on the volume of fill. Fill volume was approximated using cross section from Exhibit 4 (~840,000 m³). It is assumed that the cost of the saddle dam includes both saddle dams for Rio Indio, so the cost is divided by 2. Price per cubic meter of saddle dam = \$1.42.

9. Estimated cost for the tunnel (from Terr 1 to Gatun Lake) is based on Rio Indio 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 Indio, assuming minimum release is at the same depth below the dam crest. This is the high level outlet works similar to the Rio Indio design.

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

13. Contingency of 30%. Contingency is higher than that used for Rio Indio 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

URS

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

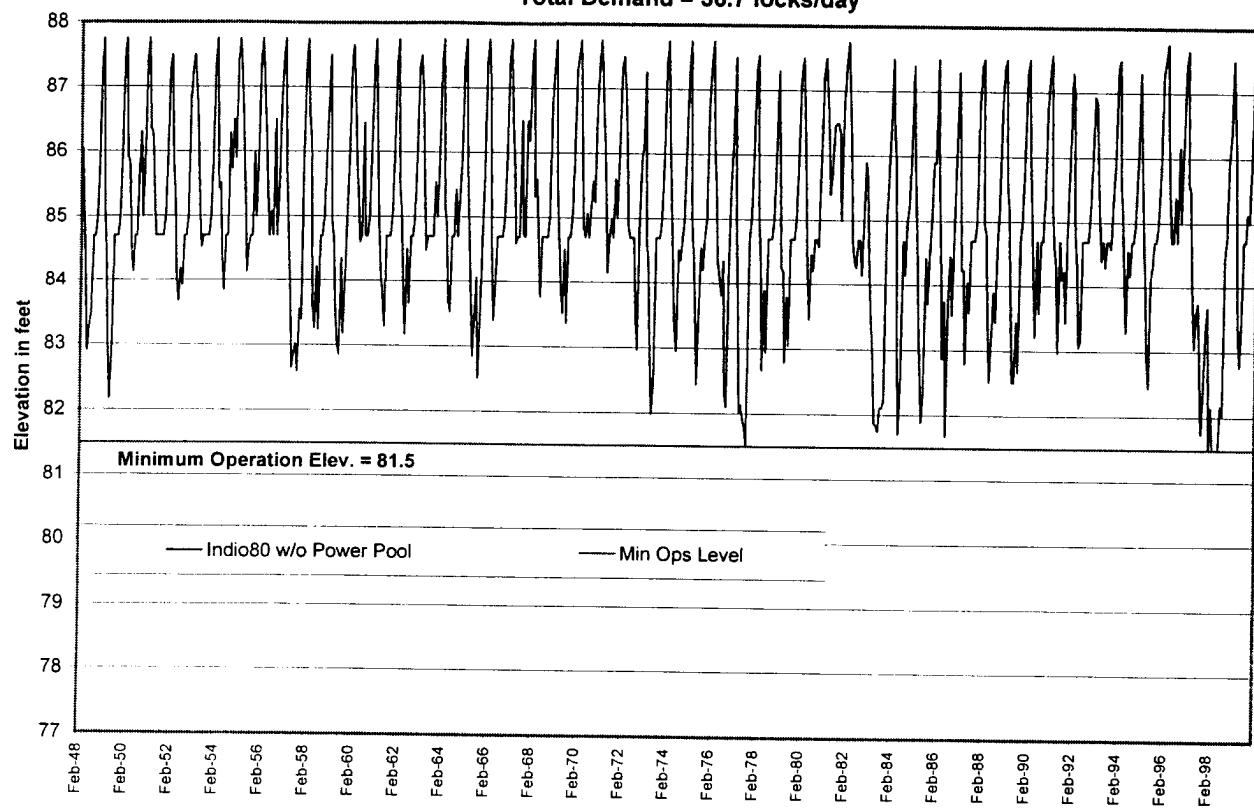


Figure 2
Option 2: Indio 45-40
Total Demand = 56.7 locks/day

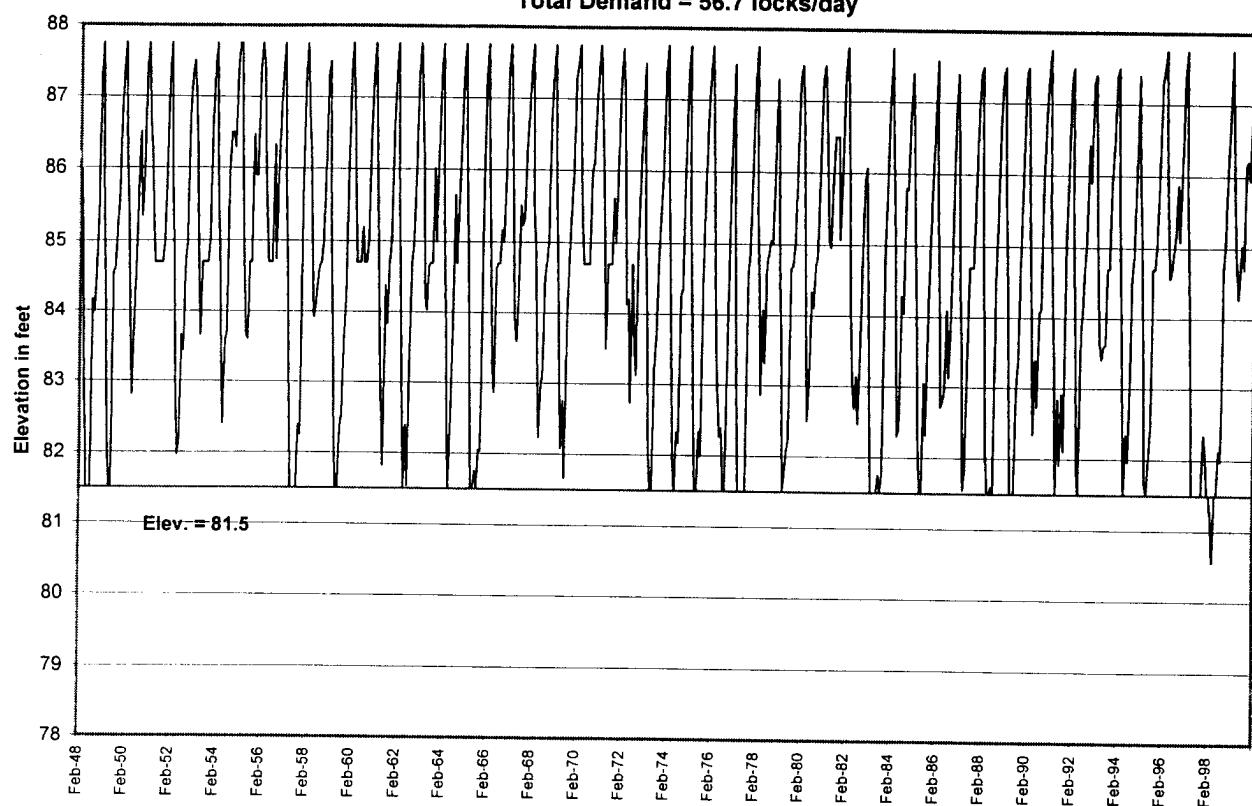


Figure 3
Option 3: Alto Indio 50-40
Total Demand = 56.7 locks/day

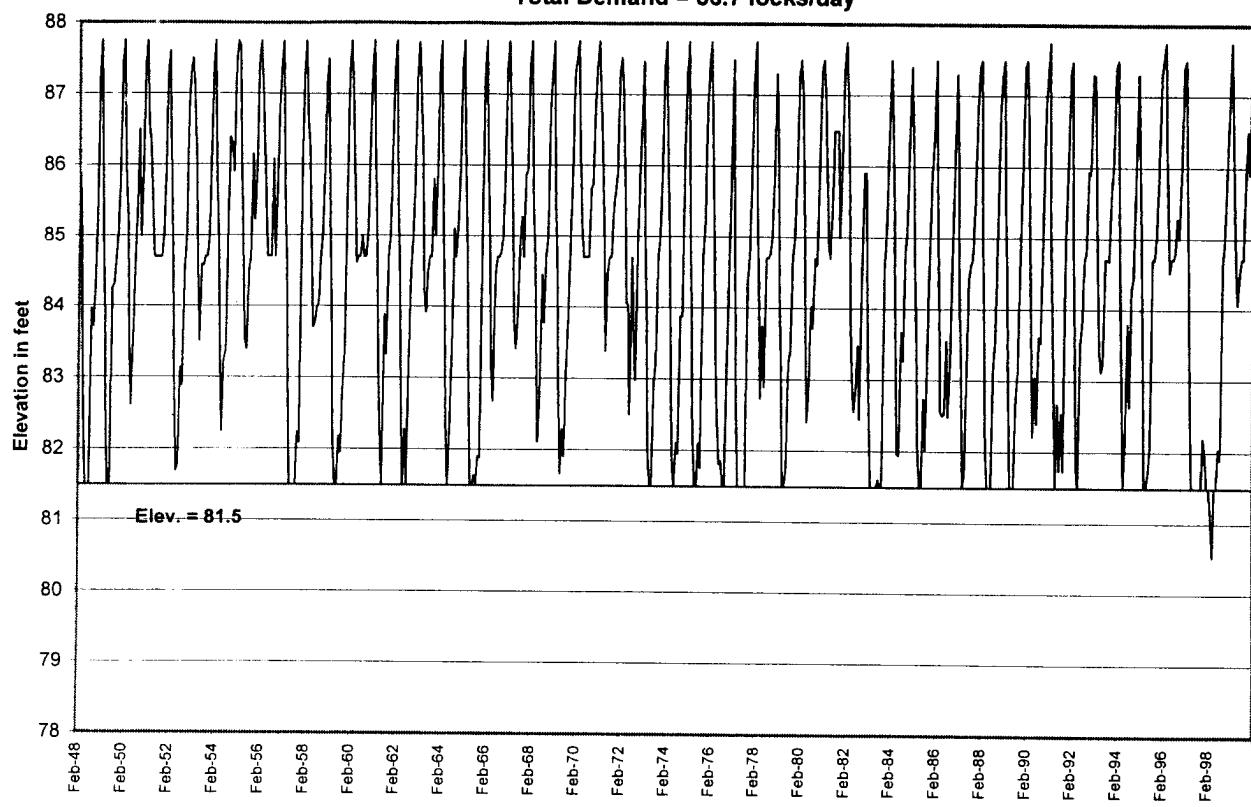


Figure 4
Option 4: Alto Indio 45-40
Total Demand = 56.7 locks/day

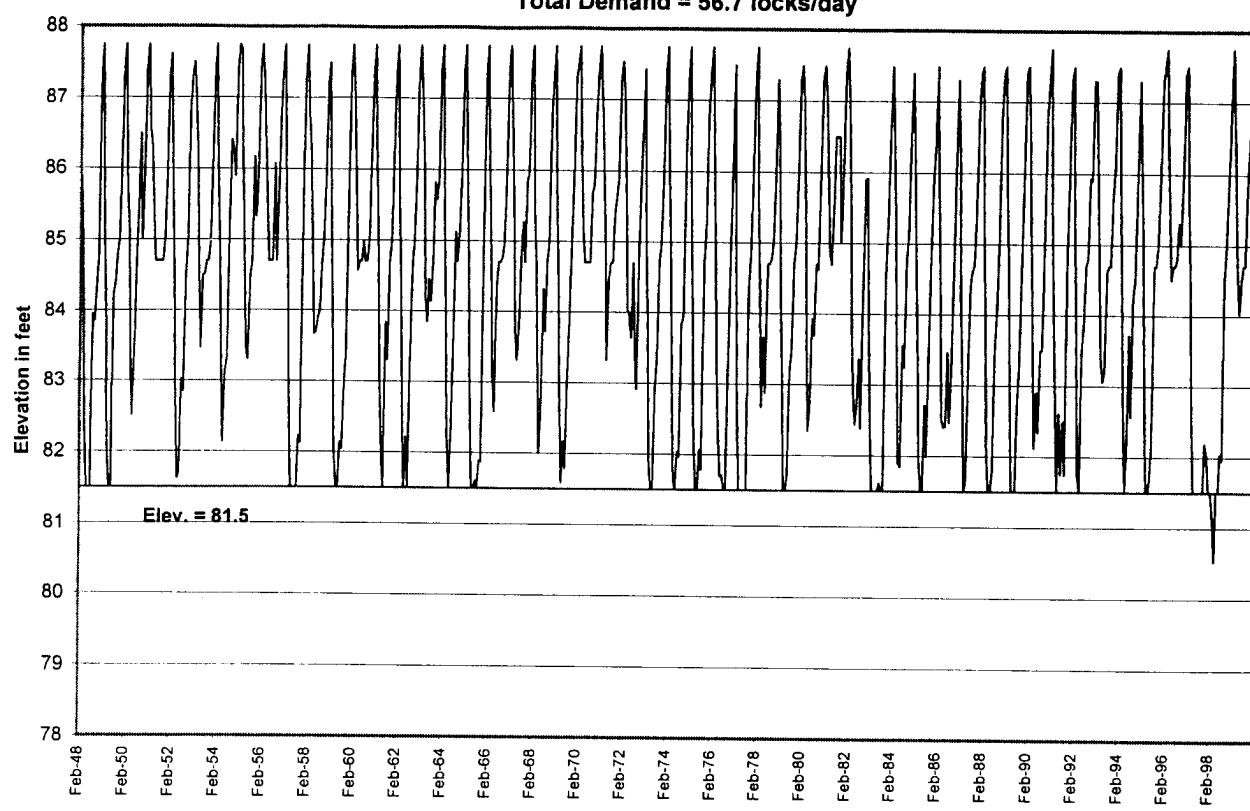


Figure 5
Option 5: Caño Sucio 100-90 + Indio 80-40
Total Demand = 56.7 locks/day

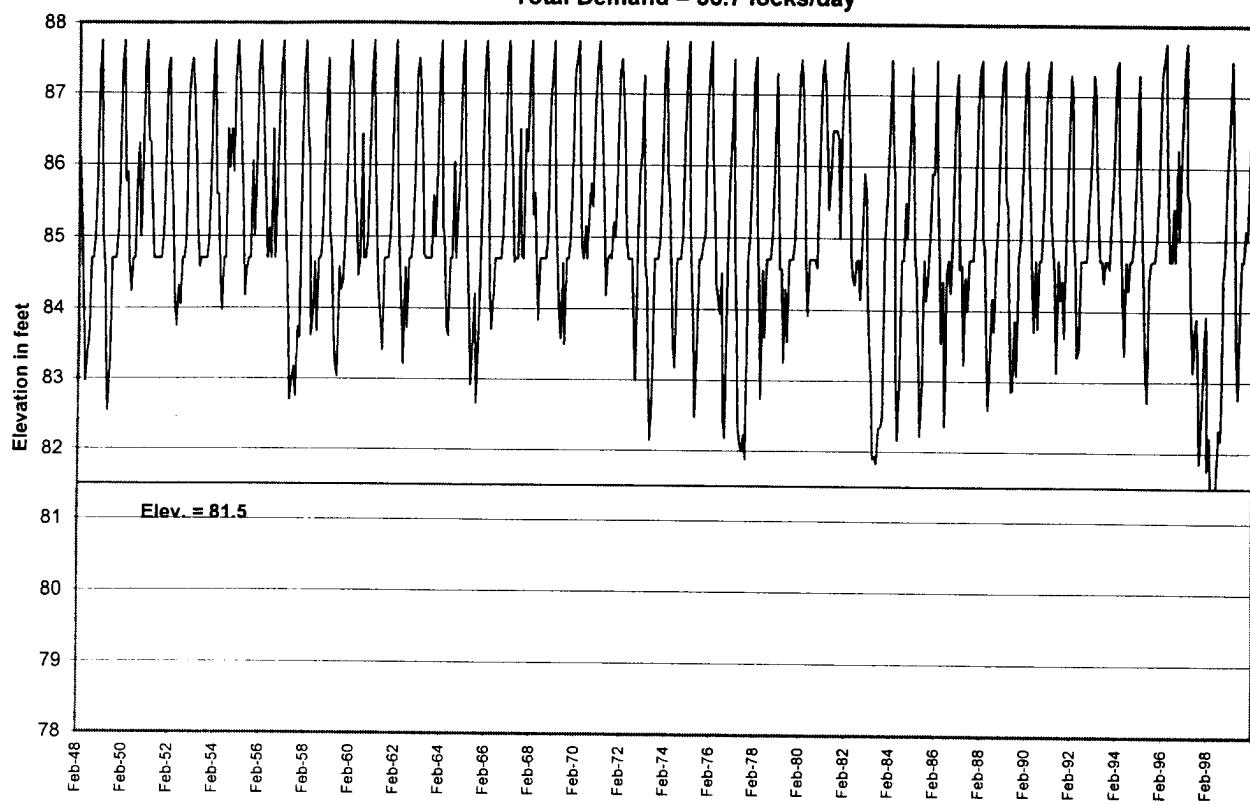
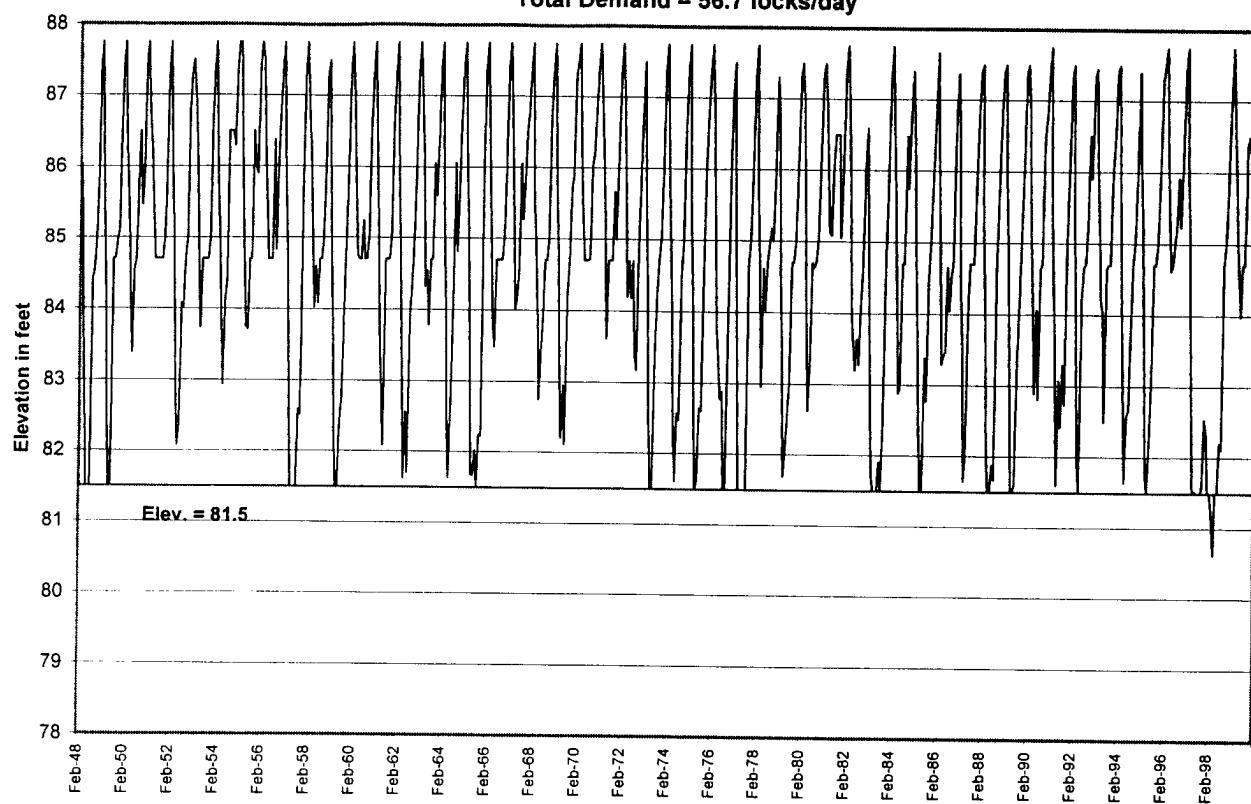


Figure 6
Option 6: Caño Sucio 100-90 + Indio 45-40
Total Demand = 56.7 locks/day



UNAUTHORIZED USE OR DUPLICACION IS PROHIBITED
PROHIBIDA LA REPRODUCCION SIN AUTORIZACION
DE EL AUTOR

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

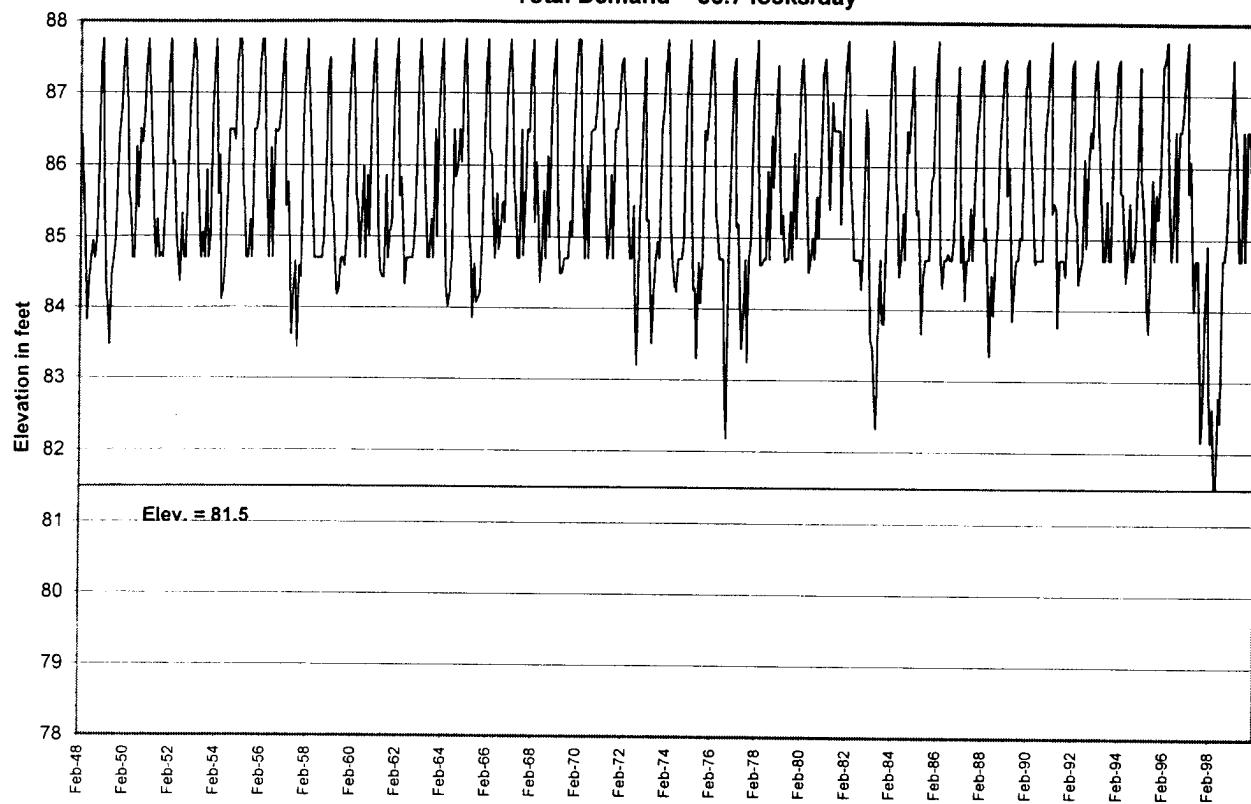


Figure 8
Option 8: Toabre 95-50 + Indio 45-40
Total Demand = 56.7 locks/day

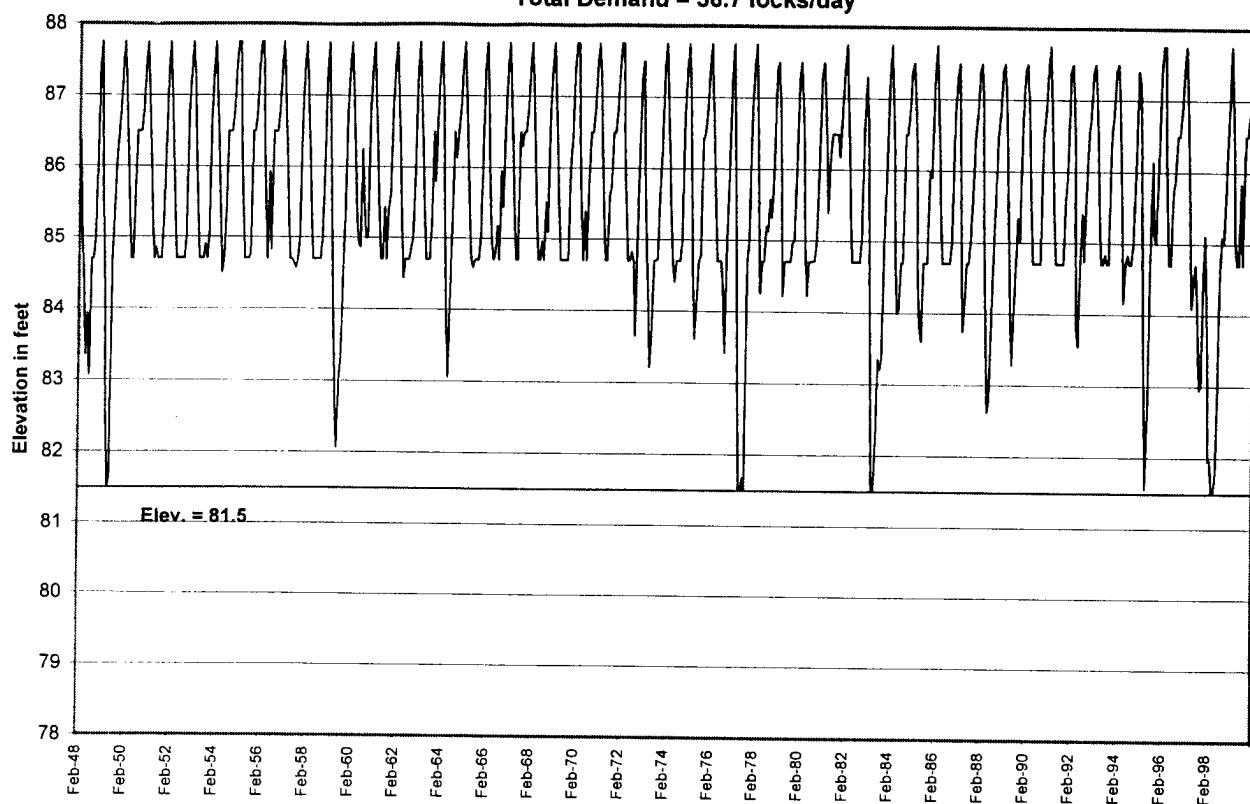


Figure 9
Option 9: Toabre 100-90 + Caño Sucio 100-90 + Indio 80-40
Total Demand = 56.7 locks/day

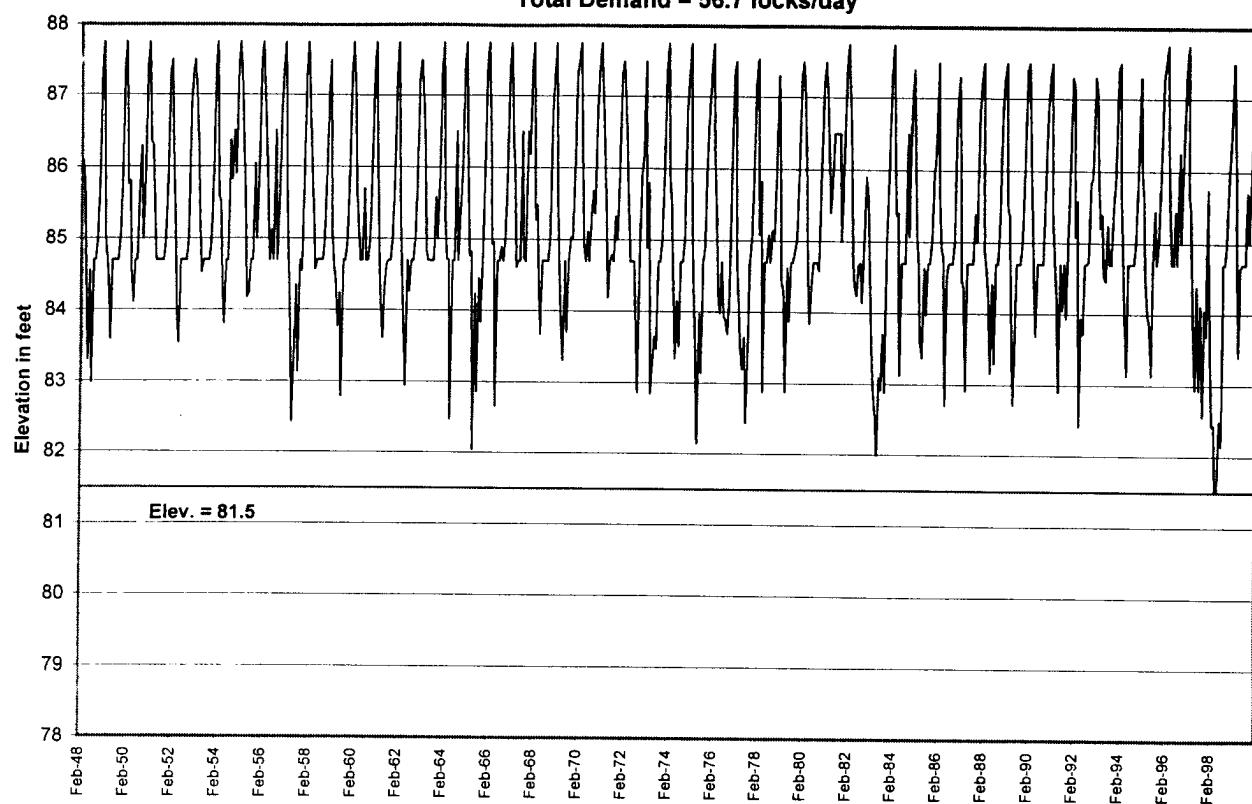


Figure 10
Option 10: Toabre 100-90 + Caño Sucio 100-90 + Indio 45-40
Total Demand = 56.7 locks/day

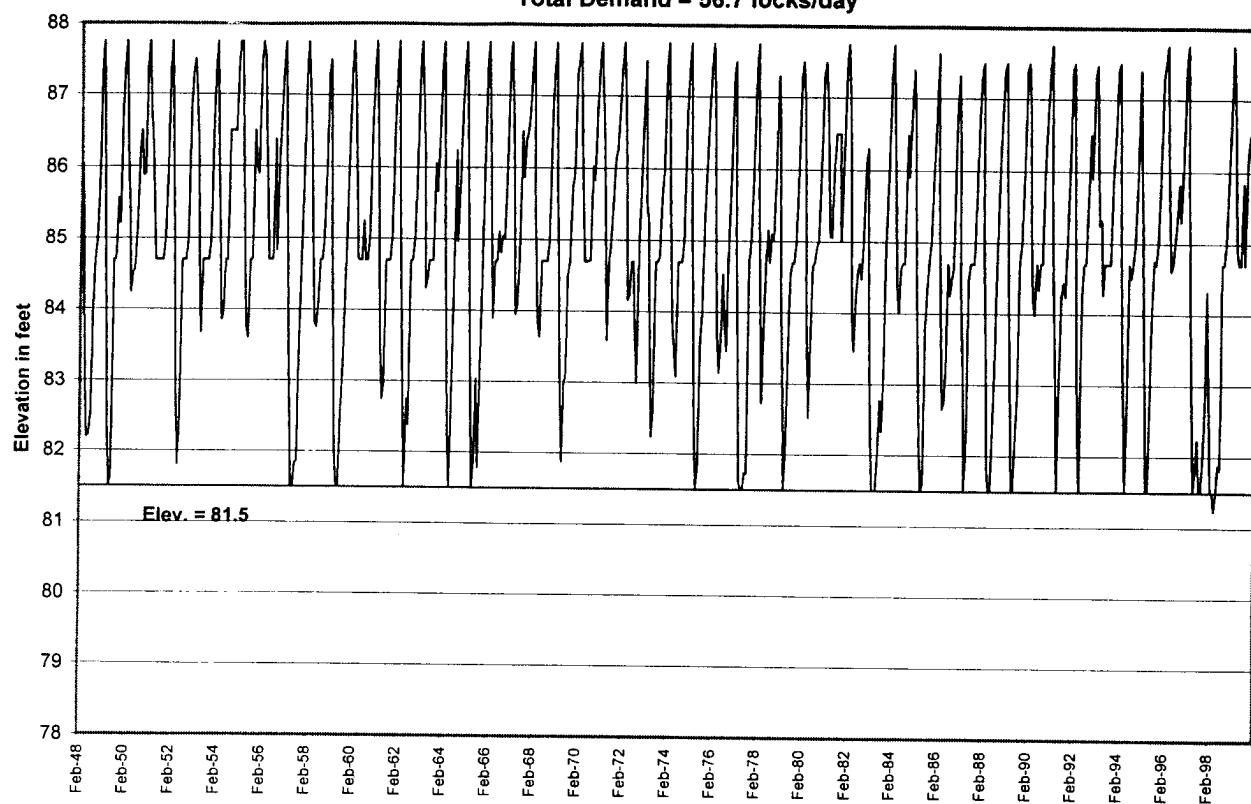


Figure 11
Option 11: Teria
Total Demand = 56.7 locks/day

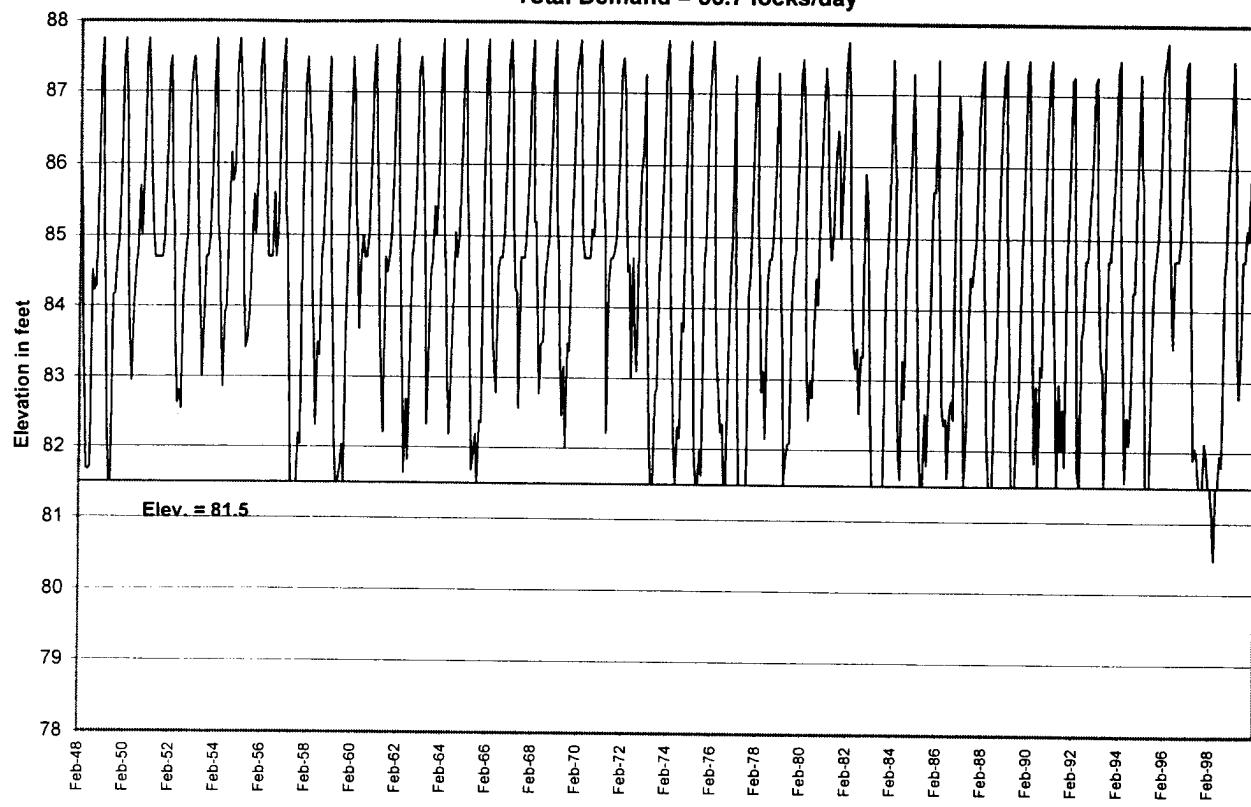
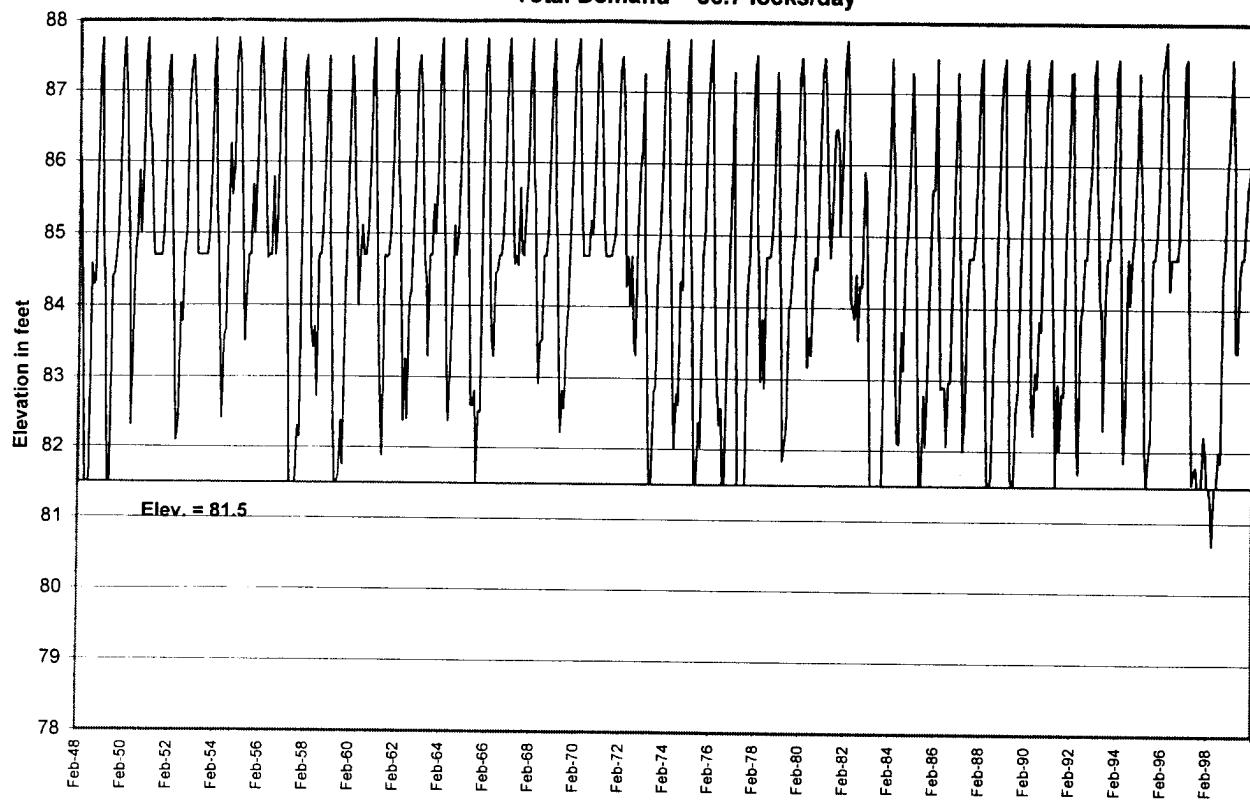


Figure 12
Option 11: Teria + Cabecera Indio
Total Demand = 56.7 locks/day



ANEXO 3

Tabla No.1
Insectos de Interés Especial en la Cuenca de Río Indio.

FAMILIA	ESPECIE	Ind	MA	VEE	SLE	SLE-FA	LEI	MAN	ONC	PL	TOR	CHA
Tabanidae												
	<i>Catachlorps fulmineus</i>	x										
	<i>Chrysops calogaster</i>	x										
	<i>Chrysops melaenus</i>	x									x	
	<i>Chrysops nexostrus</i>	x										
	<i>Chrysops variegatus</i>	x										
	<i>Dichelacera fasciata</i>	x									x	
	<i>Dichelacera hartmanni</i>	x										
	<i>Esenbeckia prasiniventris</i>	x										
	<i>Fifena flavigennis</i>	x										
	<i>Leucotabanus exaestuans</i>	x										
	<i>Philipotabanus magnificus</i>	x										
	<i>Philipotabanus nigrinubilus</i>	x										
	<i>Poeciloderas quadripunctatus</i>	x										
	<i>Stibasoma flaviventre</i>	x										
	<i>Tabanus albocirculus</i>	x										
	<i>Tabanus occidentalis</i>	x										
	<i>Tabanus punctipleura</i>	x										
	<i>Tabanus pungens</i>	x										
	<i>Tabanus surifer</i>	x									x	
	<i>Tabanus unistriatus</i>	x										
Culicidae												
	<i>Aedes fulvus</i>											
	<i>Aedes septentriatus</i>	x										
	<i>Aedes taeniorhynchus</i>	x										
	<i>Anopheles albimanus</i>			x								
	<i>Anopheles punctimacula</i>	x	x									
	<i>Anopheles seudopuntipennis</i>	x	x									
Culicidae												
	<i>Coquillettidia venezuelensis</i>	x										
	<i>Culex coronator</i>	x										
	<i>Culex nigripalpus</i>				x							
	<i>Culex vomerifer</i>	x										
	<i>Culex(Melanoconium) sp</i>	x										
	<i>Haemagogus iridicoler</i>	x										
	<i>Limatus assuleptus</i>											
	<i>Mansonia dyari</i>			x								
	<i>Psorophora ferox</i>	x										
	<i>Psorophora lineata</i>											
	<i>Sabethes chloropterus</i>	x				x						
	<i>Sabethes undosus</i>	x										
PSYCHODIDAE												
	<i>Lutzomyia adydiara</i>	x										
	<i>Lutzomyia camposi</i>	x										
	<i>Lutzomyia carpenteri</i>	x										
	<i>Lutzomyia gomezi</i>	x					x					
	<i>Lutzomyia harmanni</i>	x										
	<i>Lutzomyia olmeca</i>						x					

Tabla No.1
Insectos de Interés Especial en la Cuenca de Río Indio.

FAMILIA		Ind	MA	VEE	SLE	SLE-FA	LEI	MAN	ONC	PL	TOR	CHA
	<i>Lutzomyia panamensis</i>	x						x				
	<i>Lutzomyia sanguinaria</i>	x						x				
	<i>Lutzomyia shannoni</i>	x										
	<i>Lutzomyia trapidoi</i>	x						x				
	<i>Lutzomyia triramula</i>	x										
	<i>Lutzomyia vespertilionis</i>	x										
	<i>Lutzomyia ylephiletor</i>	x						x				
CERATOPOGÓNIDOS												
	<i>Culicoides furens</i>	x						x				
	<i>Culicoides insignis</i>	x										
SIMULIIDAE												
	<i>Simulium sanguineum</i>	x	x					x				
	<i>Simulium metallicum</i>	x							x			
	<i>Simulium mexicanum</i>	x										
	<i>Simulium ochraceum</i>	x										
	<i>Simulium quadrivittatum</i>	x						x				
TRIATOMINAE												
	<i>Panstrongylus geniculatus</i>	x							x		x	
	<i>Panstrongylus humeralis</i>	x									x	
	<i>Panstrongylus rufotuberculatus</i>	x									x	
	<i>Rhodnius pallescens</i>	x									x	
Oestridae												
	<i>Dermatobia hominis</i>	x								x		

MA: Malaria

VEE: Encefalitis equina venezolana

SLE: Encefalitis de San Luis

SLE/FA: Encefalitis

LEI: Leishmaniasis

Fuente: Louis Berger, 2003.

Tabla No.2
Lista de Peces distribuìdas por Sistemas Hidricos de la Cuenca de Rio Indio

Familia/Género	Especie	SHBCL	SHBCR	SHA	SHE	Ind
Aplocheilidae						
	<i>Rivulus</i> sp.	x		x		x
Atherinidae						
	<i>Atherinella</i> chagresi				x	x
Characidae						
	<i>Astyanax</i> aeneus	x		x	x	x
	<i>Brycon</i> chagrensis	x		x	x	x
	<i>Bryconamericus</i> emperador	x	x	x	x	x
	<i>Compsura</i> mitoptera	x	x		x	x
	<i>Gephyrocharax</i> intermedius	x				x
	<i>Hypessobrycon</i> panamensis	x	x	x		x
	<i>Roeboides</i> guatemalensis	x			x	x
Cichlidae						
	<i>Aequidens</i> coeruleopunctatus	x	x	x	x	x
	<i>Vieja</i> maculicauda		x		x	x
Engraulidae						
Eleotridae						
	<i>Eleotris</i> amblyopsis		x		x	x
	<i>Eleotris</i> pisonis	x	x		x	x
	<i>Gobiomorus</i> dormitor	x	x		x	x
Gobiidae						
	<i>Awaous</i> banana	x	x			x
	<i>Gobionellus</i> sp.		x		x	x
	<i>Sicydium</i> altum	x	x	x	x	x
Haemulidae						
	<i>Pomadasys</i> crocro	x	x			x
Lebiasinidae						
	<i>Piabucina</i> panamensis	x		x		x
Loricariidae						
	<i>Leptoancistrus</i> canensis			x		x
	<i>Rineloricaria</i> uracantha	x				x
Mugilidae						
	<i>Agonostomus</i> monticola	x	x	x	x	x
Pimelodidae						
	<i>Rhamdia</i> laticauda			x		x
	<i>Rhamdia</i> queelen			x		x
Poeciliidae						
	<i>Brachyrhaphis</i> cascajalensis	x	x		x	x
	<i>Brachyrhaphis</i> episcopi	x				x
	<i>Brachyrhaphis</i> roswithae	x	x	x	x	x
	<i>Poecilia</i> gillii	x	x	x	x	x
Rhamphichthyidae						
	<i>Brachyhypopomus</i> occidentalis	x	x	x		x
Syngnathidae						
	<i>Pseudophallus</i> mindii				x	x
	<i>Microphis</i> brachyurus		x		x	x
Trichomycteridae						
	<i>Trichomycterus</i> stictatus	x	x	x		x

Fuente: Louis Berger, 2003.

Tabla No. 3
Anfibios y Reptiles según Categorías de Hábitat, Actividad y modo de Detección en la Cuenca Río Indio.

Orden / Clase	Familia	Especie	Categoría de Hábitat	Micro Hábitat	Período de Actividad	Sitio de Reprod.	Modo de Detección	Indio
CLASE AMPHIBIA								
ORDEN ANURA	BUFONIDAE	<i>Bufo coniferus</i>	B	Ts,Mq	N	Qu	V,A	x
		<i>Bufo haematiticus</i>	B	Ts,Mq	D,N	Qu	V,A	x
		<i>Bufo marinus</i>	AB	Ts,Ch,Mq	N	Qu	V,A	x
		<i>Bufo typhonius</i>	B	Ts,Mq,Ch	D	Qu	V,A	x
	CENTROLENIDAE	<i>Centrolene prosoblepon</i>	B	Aa,Mq	N	Qu	V,A	x
		<i>Cochranella albomaculata</i>	B	Aa, Mq	N	Qu	V,A	x
		<i>Cochranella granulosa</i>	B	Aa,Mq	N	Qu	V,A	x
		<i>Cochranella spinosa</i>	B	Aa,Mq	N	Qu	V,A	x
		<i>Hyalinobatrachium colymbiphyllum</i>	B	Aa,Mq	N	Qu	V,A	
		<i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i>	B	Aa,Mq	N	Qu	V,A	x
		<i>Hyalinobatrachium pulveratum</i>	B	Aa,Mq	N	Qu	V,A	x
		<i>Hyalinobatrachium vireovittatum</i>	B	Aa,Mq	N	Qu	V,A	x
	DENDROBATIDAE	<i>Colostethus flotator</i>	B	Ts	D	Qu*	V,A	x
		<i>Colostethus inguinalis</i>	B	Ts,Mq	D	Qu*	V,A	x
		<i>Colostethus nubicola</i>	B	Ts	D	Qu*	V,A	x
		<i>Colostethus pratti</i>	B	Ts	D	Qu*	V,A	x
		<i>Colostethus talamancae</i>	B	Ts	D	Qu*	V,A	x
		<i>Dendrobates minutus</i>	B	Ts	D	Aca*,Ac*?	V,E	x
		<i>Phyllobates lugubris</i>	B	Ts,Mq	D	Ac*	V,A	x
		<i>Agalychnis callidryas</i>	AB	Aa,Ah,Ch	N	Po	V,A,I	x
	HYLIDAE	<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
		<i>Hyla ebraccata</i>	AB	Ah,Ch	N	Po	V,A	x
		<i>Hyla microcephala</i>	A	Ah,Ch	N	Po	V,A	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
		<i>Hyla rufitela</i>	B	Aa,Mq	N	Po,Qu	V,A	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
		<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
		<i>Smilisca sila</i>	B	Ah,Mq	N	Qu	V,A,E	x
	LEPTODACTYLIDAE	<i>Eleutherodactylus bransfordii</i>	B	Ts	D	Te	V	x
		<i>Eleutherodactylus bufoniformis</i>	B	Ts,Mq	N	Te	V	x

Tabla No. 3
Anfibios y Reptiles según Categorías de Hábitat, Actividad y modo de Detección en la Cuenca Río Indio.

Orden /Clase	Familia	Especie	Categoría de Hábitat	Micro Hábitat	Período de Actividad	Sitio de Reprod.	Modo de Detección	Indio
ORDEN ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Eleutherodactylus caryophyllaceus</i>	B	Aa,Ts?	N	Ar	V	x
		<i>Eleutherodactylus cerasinus</i>	B	Ts,Aa	N	Te	V	x
		<i>Eleutherodactylus crassidigitus</i>	B	Ts	N	Te	V	x
		<i>Eleutherodactylus cruentus</i>	B	Ts,Aa	N	Te,Ar	V	x
		<i>Eleutherodactylus diastema</i>	AB	Aa	N	Ar	V,A	x
		<i>Eleutherodactylus fitzingeri</i>	B	Ts,Aa	N	Te	V,A	x
		<i>Eleutherodactylus gaigei</i>	B	Ts,Mq	N	Te	V	x
		<i>Eleutherodactylus gollmeri</i>	B	Ts	D?	Te	V	x
		<i>Eleutherodactylus grupo diastema</i>	AB	Aa	N	Ar?	V,A	x
		<i>Eleutherodactylus megacephalus</i>	B	Ts,Mq	D,N	Te	V	x
		<i>Eleutherodactylus museosus</i>	B	Aa	N	Ar?	V	x
		<i>Eleutherodactylus pardalis</i>	B	Aa	N	Ar?	V	x
		<i>Eleutherodactylus punctariolus</i>	B	Ts,Mq	N	Te	V	x
		<i>Eleutherodactylus ridens</i>	B	Ts,Aa	N	Te?,Ar?	V,A	x
		<i>Eleutherodactylus taeniatus</i>	B	Aa,Ts	N	Ar?,Te?	V,A	x
		<i>Eleutherodactylus talamancae</i>	B	Ts,Aa	N	Te	V	x
		<i>Eleutherodactylus vocator (TA)</i>	B	Ts,Aa	N	Te?,Ar?	V,A	x
		<i>Eleutherodactylus vocator (TB)</i>	B	Ts	D	Te?	V,A	x
		<i>Leptodactylus insularum</i>	A	Ts,Ch	N	Po	V,A	x
		<i>Leptodactylus labialis</i>	A	Ts,Ch	N,D	Po	V,A	x
		<i>Leptodactylus melanotus</i>	AB	Ts,Ch,Mq	N,D	Po,Qu	V,A	x
		<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	AB	Ts,Ch,Mq	N	Po,Qu	V,A	x

Tabla No. 3
Anfibios y Reptiles según Categorías de Hábitat, Actividad y modo de Detección en la Cuenca Río Indio.

Orden / Clase	Familia	Especie	Categoría de Hábitat	Micro Hábitat	Período de Actividad	Sitio de Reprod.	Modo de Detección	Indio
ORDEN ANURA	LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus poecilochilus</i>	AB	Ts,Ch	N	Po	V,A	x
		<i>Physalaemus pustulosus</i>	AB	Ts,Ch,Mq	N,D	Po,Qu	V,A	x
	MICROHYLIDAE	<i>Chiamocleis panamensis</i>						x
	RANIDAE	<i>Rana vaillanti</i>	AB	Ts,Ch,Mq	N	Po,Qu	V,A	x
		<i>Rana warszewitschii</i>	B	Ts,Mq	D	Qu	V,E	x
ORDEN CAUDATA	PLETHODONTIDAE	<i>Bolitoglossa biseriata</i>	B	Aa	N	Te	V,E	x
		<i>Bolitoglossa schizodactyla</i>	B	Aa	N	Te	V	x
		<i>Oedipina collaris</i>	B	Ts,Mq,Tm?	N	Te	V	x
		<i>Oedipina parvipes</i>	B	Ts,Tm?	N?	Te	V	x
ORDEN CROCODYLIA	ALLIGATORIDAE	<i>Caiman crocodilus</i>	AB	Sa	N,D	Nm	V,I	x
ORDEN SQUAMATA	CORYTOPHANIDAE	<i>Basiliscus basiliscus</i>	B	Ts,Aa,Mq	D	Te	V	x
		<i>Corytophanes cristatus</i>	B	Aa	D	Te	V	x
		<i>Gonatodes albogularis</i>	ABR	Aa,Ts,Zh	D	Ed,Ar	V	x
	GEKKONIDAE	<i>Hemidactylus frenatus</i>	R	Zh	N	Ed	V,A	x
		<i>Lepidoblepharis xanthostigma</i>	B	Ts	D	Te	V	x
		<i>Sphaerodactylus lineolatus</i>						x
		<i>Leposoma southi</i>	B	Ts	D	Te	V	x
	IGUANIDAE	<i>Iguana iguana</i>	AB	Aa,Ts	D	Te	V,I	x
	POLYCHROTIDAE	<i>Anolis auratus</i>	A	Ah	D	Te	V,I	x
		<i>Anolis capito</i>	B	Ts	D	Te	V,T	x
		<i>Anolis frenatus</i>	B	Aa	D	Ar?	V,I	x
		<i>Anolis humilis</i>	B	Ts	D	Te	V,E	x
		<i>Anolis limifrons</i>	AB	Ts,Aa	D	Te	V,T	x
		<i>Anolis lionotus</i>	B	Ts,Mq	D	Te	V,E	x
		<i>Anolis vittigerus</i>	AB	Aa	D	Ar	V,E	x
SUBORDEN SERPENTES	SCINCIDAE	<i>Mabuya unimarginata</i>	AR	Ts	D	Vi	V	x
	TEIIDAE	<i>Ameiva ameiva</i>	A	Ts	D	Te	V	x
		<i>Ameiva festiva</i>	B	Ts	D	Te	V,T	x
		<i>Ameiva leptophrys</i>	B	Ts	D	Te	V,T	x
	BOIDAE	<i>Corallus annulatus</i>	B	Aa	N	Vi	V	
COLUBRIDAE	COLUBRIDAE	<i>Dryadophis melanotomus</i>	AB	Ts,Ah	D	Te	V	x
		<i>Imantodes cenchoa</i>	B	Aa	N	Ar?	V,I	x
		<i>Leptodeira annulata</i>	AB	Ts	N	Te	V	x
		<i>Leptophis ahaetulla</i>	B	Aa,Ts	D	Ar	V,F	x
		<i>Sibon nebulatus</i>	B	Aa	N	Ar?	V	x
		<i>Spilotes pullatus</i>	B	Ts,Aa	D	Te,Ar?	V,I	x
		<i>Urotheca euryzona</i>	B	Ts	N	Te	V	x

Tabla No. 3
Anfibios y Reptiles según Categorías de Hábitat, Actividad y modo de Detección en la Cuenca Río Indio.

Orden /Clase	Familia	Especie	Categoría de Hábitat	Micro Hábitat	Período de Actividad	Sitio de Reprod.	Modo de Detección	Indio
SUBORDEN SERPENTES	COLUBRIDAE	<i>Urotheca fulviceps</i>	B	Ts	N,D	Te	V	x
		<i>Xenodon rabdocephalus</i>	AB	Ts	D	Te	V	x
	ELAPIDAE	<i>Micrurus mipartitus</i>	AB	Ts,Tm	N,D	Te	E	x
		<i>Micrurus stewarti</i>	AB	Ts,Tm	N	Te	V	x
	VIPERIDAE	<i>Bothrops asper</i>	AB	Ts	N,D	Vi	V,E,I	x
	KINOSTERNIDAE	<i>Kinosternon leucostomum</i>	SAB	Sa	N	Nm	V,T	x

A:área Abierta Bosque

B: Bosque

R: Residencia humana

S: Acuático o Semiacuat.

Ac:Acumulacion de agua

Aa: Arboreo

Ah: vegetación baja

Ch: Charcas

Sa: Acuático a semiac.

Aca:Acumulacon/arboles

Tm:Terrestre minador

Tm:Terrestre suelo/hojarasca

Zh:Zonas habitadas

D:Diurno; N: nocturno

Ar:arborea;Ed:Edificaciones

Ma:Huevos y larvas en bolso

I:informante; Nm:nido cerca al agua

Qu;quebrada

Po:pozas F:foto

Te:terrestre T:trampa

Vi:viviparos V:visual

A:acustica

E:especimen

Fuente:Louis Berge, 2003.

Tabla No. 4
Lista de Anfibios y Réptiles de Interés Especial en la Cuenca de Río Indio

Clase	Familia	Genero	Especie	VU	EP	END	IC	AM	CITES	PH	CO	Indio
Amphibia	Bufonidae	<i>Bufo</i>	<i>marinus</i>							x		
							x				x	1
	Caeciliidae	<i>Oscaecilia</i>	<i>ochrocephala</i>			x						1
							x					
	Centrolenidae	<i>Centrolene</i>	<i>ilex</i>	x			x	x				1
		<i>Centrolene</i>	<i>prosoblepon</i>				x					1
		<i>Cochranella</i>	<i>albomaculata</i>				x					1
		<i>Cochranella</i>	<i>granulosa</i>				x	x				1
		<i>Cochranella</i>	<i>spinosa</i>				x					1
		<i>Hyalinobatrachium</i>	<i>vireovittatum</i>	x	x		x					1
		<i>Hyalinobatrachium</i>	<i>pulveratum</i>	x			x					1
	Dendrobatidae	<i>Dendrobates</i>	<i>minutus</i>		x				II			1
		<i>Phyllobates</i>	<i>lugubris</i>									1
	Hylidae	<i>Gastrotheca</i>	<i>cornuta</i>					x				1
	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus</i>	<i>caryophyllaceus</i>		x		x	II				1
		<i>Eleutherodactylus</i>	<i>cerasinus</i>				x					1
		<i>Eleutherodactylus</i>	<i>diastema</i>				x					1
		<i>Eleutherodactylus</i>	<i>gaigei</i>					x				1
		<i>Eleutherodactylus</i>	grupo <i>diastema</i>	x		x	x	II				1
		<i>Eleutherodactylus</i>	<i>museosus</i>		x	x						1
		<i>Eleutherodactylus</i>	<i>pardalis</i>	x				x				1
		<i>Eleutherodactylus</i>	<i>punctariolus</i>			x						1
		<i>Eleutherodactylus</i>	<i>vocator</i> (de tierras altas)				x					1
		<i>Eleutherodactylus</i>	<i>vocator</i> (de tierras bajas)				x					1
		<i>Leptodactylus</i>	<i>insularum</i>					x				1
		<i>Leptodactylus</i>	<i>pentadactylus</i>							x		1
	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa</i>	<i>bisierrata</i>	x								1
		<i>Bolitoglossa</i>	<i>schizodactyla</i>	x	x							1
		<i>Oedipina</i>	<i>collaris</i>		x							1

Tabla No. 4
Lista de Anfibios y Réptiles de Interés Especial en la Cuenca de Río Indio

Clase	Familia	Genero	Especie	VU	EP	END	IC	AM	CITES	PH	CO	Indio
Amphibia	Ranidae	<i>Rana</i>	<i>vallanti</i>							x		1
	Alligatoridae	<i>Caiman</i>	<i>crocodilus</i>					x		x		1
	Anguidae	<i>Diploglossus</i>	<i>monotropis</i>	x								1
	Colubridae	<i>Leptodeira</i>	<i>annulata</i>					x				1
		<i>Sibon</i>	<i>argus</i>		x							1
		<i>Urotheca</i>	<i>euryzona</i>									1
		<i>Urotheca</i>	<i>fulviceps</i>		x		x					1
		<i>Xenodon</i>	<i>rabdocephalus</i>	x								1
Reptilia	Corytophanidae	<i>Basiliscus</i>	<i>basiliscus</i>							x		1
	Elapidae	<i>Micrurus</i>	<i>stewarti</i>		x	x				x		1
		<i>Micrurus</i>	<i>mipartitus</i>							x		1
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus</i>	<i>frenatus</i>									1
	Gymnophthalmidae	<i>Leposoma</i>	<i>southi</i>					x				1
	Iguanidae	<i>Iguana</i>	<i>iguana</i>	x					II			1
	Polychrotidae	<i>Anolis</i>	<i>lionotus</i>	x	x		x					1
		<i>Anolis</i>	<i>vittigerus</i>				x					1
	Teiidae	<i>Ameiva</i>	<i>leptophrys</i>				x					1
	Viperidae	<i>Bothrops</i>	<i>asper</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 la Subcuenca
del Río Indio.

Orden	Familia	Especie	AIE	AIG	Indio
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura spinicauda</i>	*	*	x
		<i>Streptoprocne zonaris</i>	*	*	x
		<i>Amazilia amabilis</i>	*		x
		<i>Amazilia tzacatl</i>	*	*	x
		<i>Anthracothorax nigricollis</i>	*	*	x
		<i>Chalybura buffoni</i>	*	*	x
		<i>Chalybura urochrysia</i>	*	*	x
		<i>Chlorostilbon assimilis</i>	*	*	x
		<i>Damophila julie</i>	*	*	x
		<i>Eutoxeres aquila</i>	*	*	x
	Trochilidae	<i>Florisuga mellivora</i>	*	*	x
		<i>Glaucis hirsuta</i>	*	*	x
		<i>Heliodoxa jacula</i>		*	x
		<i>Phaethornis guy</i>	*	*	x
		<i>Phaethornis longuemareus</i>	*	*	x
		<i>Phaethornis superciliosus</i>	*	*	x
		<i>Thalurania colombica</i>	*	*	x
		<i>Threnetes ruckeri</i>	*	*	x
	Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	*		x
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	*		x
		<i>Bubulcus ibis</i>	*	*	x
		<i>Egretta caerulea</i>	*	*	x
		<i>Egretta thula</i>	*		x
	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	*	*	x
		<i>Coragyps atratus</i>	*	*	x
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	*		x
		<i>Columba nigrirostris</i>	*	*	x
		<i>Columba speciosa</i>	*	*	x
		<i>Columba subvinacea</i>		*	x
		<i>Columbina talpacoti</i>	*	*	x
		<i>Geotrygon chiriquensis</i>		*	x
		<i>Geotrygon montana</i>	*	*	x
		<i>Leptotila cassini</i>	*	*	x
		<i>Leptotila verreauxi</i>	*	*	x
		<i>Ceryle torquata</i>	*	*	x
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Malacoptila panamensis</i>	*	*	x
		<i>Nonnula ruficapilla</i>	*		x
		<i>Notharchus pectoralis</i>	*		x
		<i>Nystalus radiatus</i>	*	*	x
	Bucconidae	<i>Baryphthengus martii</i>	*	*	x
		<i>Electron platyrhynchum</i>	*	*	x
		<i>Momotus momota</i>	*		x
	Picidae	<i>Campephilus melanoleucus</i>	*		x
		<i>Dryocopus lineatus</i>	*	*	x
		<i>Melanerpes pucherani</i>	*	*	x
		<i>Melanerpes rubricapillus</i>	*	*	x

Tabla No. 5 Listado General de Aves Reportadas en la Subcuenca
del Río Indio.

Orden	Familia	Especie	AIE	AIG	Indio
Coraciiformes	Ramphastidae	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>		*	x
		<i>Capito maculicoronatus</i>	*	*	x
		<i>Pteroglossus torquatus</i>	*	*	x
		<i>Ramphastus sulfuratus</i>	*	*	x
		<i>Selenedeira spectabilis</i>		*	x
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	*	*	x
		<i>Crotophaga major</i>	*	*	x
		<i>Piaya cayana</i>	*	*	x
		<i>Tapera naevia</i>	*	*	x
Falconiformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	*	*	x
		<i>Harpagus bidentatus</i>	*	*	x
		<i>Ictinia plumbea</i>	*		x
		<i>Leucopternis albicollis</i>		*	x
		<i>Leucopternis plumbea</i>	*		x
		<i>Spizaetus tyrannus</i>	*		x
	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>			x
		<i>Micrastur ruficollis</i>	*	*	x
		<i>Milvago chimachima</i>	*	*	x
Galliformes	Cracidae	<i>Chamaepetes unicolor</i>		*	x
		<i>Ortalis cinereiceps</i>	*	*	x
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides cajanea</i>	*	*	x
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Caryothraustes poliogaster</i>	*		
		<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	*	*	x
		<i>Saltator albicollis</i>		*	x
		<i>Saltator atriceps</i>	*	*	x
		<i>Saltator maximus</i>	*	*	x
		<i>Saltator striatipectus</i>	*	*	x
	Coerebidae	<i>Coereba flaveola</i>	*	*	x
	Corvidae	<i>Cyanocorax affinis</i>	*	*	x
	Cotingidae	<i>Querula purpurata</i>	*	*	x
	Dendrocolaptidae	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	*	*	x
		<i>Glyphorynchus spirurus</i>	*	*	x
		<i>Sittasomus griseicapillus</i>	*	*	
		<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	*	*	x
	Emberizidae	<i>Arremon aurantiirostris</i>	*	*	x
		<i>Arremonops conirostris</i>	*	*	x
		<i>Oryzoborus funereus</i>	*	*	x
		<i>Sporophila americana</i>	*	*	x
		<i>Sporophila nigricollis</i>		*	x
		<i>Volatinia jacarina</i>	*	*	x
	Formicariidae	<i>Formicarius analis</i>	*	*	x
	Furnariidae	<i>Automolus ochrolaemus</i>	*	*	x
		<i>Xenops minutus</i>	*	*	x
		<i>Xenops rutilans</i>		*	x
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>		*	x
		<i>Pygochelidon tibialis</i>		*	x

Tabla No. 5 Listado General de Aves Reportadas en la Subcuenca
del Río Indio.

Orden	Familia	Especie	AIE	AIG	Indio
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	*	*	X
		<i>Amblycercus holosericeus</i>	*	*	X
		<i>Cacicus cela</i>	*	*	X
		<i>Cacicus uropygialis</i>	*	*	X
		<i>Icterus chrysater</i>	*	*	X
		<i>Psarocolius wagleri</i>	*	*	X
	Icteridae	<i>Scaphidura oryzivora</i>	*		X
		<i>Basileuterus fulvicauda</i>	*	*	X
		<i>Basileuterus rufifrons</i>	*	*	X
		<i>Dendroica castanea</i>	*	*	X
		<i>Dendroica pensylvanica</i>	*	*	X
		<i>Dendroica petechia</i>	*	*	X
		<i>Geothlypis trichas</i>			
		<i>Mniotilla varia</i>	*	*	X
		<i>Oporornis agilis</i>	*		X
	Parulidae	<i>Oporornis formosus</i>	*	*	X
		<i>Oporornis philadelphica</i>		*	X
		<i>Protonotaria citrea</i>		*	X
		<i>Seiurus motacilla</i>	*	*	X
		<i>Seiurus novaboracensis</i>	*	*	X
		<i>Vermivora chrysoptera</i>		*	X
		<i>Vermivora peregrina</i>	*	*	X
		<i>Wilsonia citrina</i>		*	X
		<i>Corapipo altera</i>	*	*	X
		<i>Manacus vitellinus</i>	*	*	X
	Pipridae	<i>Pipra mentalis</i>	*	*	X
		<i>Microbates cinereiventris</i>	*	*	X
	Sylviidae	<i>Ramphocaenus melanurus</i>	*	*	X
		<i>Cercomacra nigricans</i>	*		X
		<i>Cercomacra tyrannina</i>	*	*	X
		<i>Cymbilaimus lineatus</i>	*	*	X
		<i>Dysithamnus mentalis</i>	*	*	X
		<i>Gymnopithys leucaspis</i>	*	*	X
		<i>Hylophylax naeviooides</i>	*	*	X
		<i>Microrhopias quixensis</i>	*	*	X
		<i>Myrmeciza exsul</i>	*	*	X
		<i>Myrmeciza longipes</i>	*	*	X
		<i>Myrmotherula axillaris</i>	*	*	X
		<i>Myrmotherula fulviventris</i>	*	*	X
		<i>Myrmotherula schisticolor</i>		*	X
		<i>Thamnophilus atrinucha</i>	*	*	X
		<i>Thamnophilus doliatus</i>		*	X
		<i>Taraba major</i>	*	*	X
	Thraupidae	<i>Chlorophanes spiza</i>	*	*	X
		<i>Cyanerpes cyaneus</i>	*	*	X
		<i>Dacnis cayana</i>	*	*	X
		<i>Euphonia anneae</i>	*	*	X

Tabla No. 5 Listado General de Aves Reportadas en la Subcuenca
del Río Indio.

Orden	Familia	Especie	AIE	AIG	Indio
Passeriformes	Thraupidae	<i>Euphonia laniirostris</i>	*	*	X
		<i>Euphonia luteicapilla</i>	*	*	X
		<i>Habia fuscicauda</i>	*	*	X
		<i>Habia rubica</i>		*	X
		<i>Mitrospingus cassinii</i>	*	*	X
		<i>Piranga flava</i>		*	X
		<i>Piranga rubra</i>	*	*	X
		<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	*	*	X
		<i>Ramphocelus flammigerus</i>	*	*	X
		<i>Tachyphonus delatrii</i>	*	*	X
		<i>Tachyphonus luctuosus</i>	*	*	X
		<i>Tangara florida</i>		*	X
		<i>Tangara gyrola</i>		*	X
		<i>Tangara inornata</i>	*	*	X
		<i>Tangara larvata</i>	*	*	X
	Troglodytidae	<i>Thraupis episcopus</i>	*	*	X
		<i>Thraupis palmarum</i>	*	*	X
		<i>Campylorhynchus albostriatus</i>	*		X
		<i>Cyphorhinus phaeocephalus</i>	*	*	X
		<i>Henicorhina leucosticta</i>	*	*	X
	Turdidae	<i>Microcerculus marginatus</i>	*	*	X
		<i>Thryothorus fasciatoventris</i>	*	*	X
		<i>Thryothorus leucotis</i>		*	X
		<i>Thryothorus modestus</i>	*	*	X
		<i>Thryothorus nigricapillus</i>	*	*	X
		<i>Troglodytes aedon</i>	*	*	X
		<i>Catharus fuscater</i>	*		
Coraciiformes	Tyrannidae	<i>Catharus ustulatus</i>	*	*	X
		<i>Turdus grayi</i>	*	*	X
		<i>Attila spadiceus</i>	*	*	X
		<i>Campstostoma obsoletum</i>	*	*	X
		<i>Capsiempis flaveola</i>		*	X
		<i>Cniodectes subbrunneus</i>	*	*	X
		<i>Colonia colonus</i>	*	*	X
		<i>Contopus cinereus</i>	*	*	X
		<i>Contopus virens</i>	*	*	X
		<i>Elaenia chiriquensis</i>		*	X
		<i>Elaenia flavogaster</i>	*	*	X
		<i>Elaenia frantzii</i>		*	X
		<i>Empidonax flaviventris</i>		*	X
		<i>Empidonax traillii</i>		*	X
		<i>Empidonax virescens</i>	*	*	X
		<i>Lophotriccus pileatus</i>		*	X
		<i>Mionectes oleagineus</i>	*	*	X
		<i>Mionectes olivaceus</i>	*	*	X
		<i>Myiarchus crinitus</i>	*	*	X

Tabla No. 5 Listado General de Aves Reportadas en la Subcuenca del Río Indio.

Orden	Familia	Especie	AIE	AIG	Indio
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus panamensis</i>	*		x
		<i>Myiarchus tuberculifer</i>		*	x
		<i>Myiobius atricaudus</i>	*	*	x
		<i>Myiodynastes maculatus</i>	*	*	x
		<i>Myiozetetes cayanensis</i>	*		x
		<i>Myiozetetes similis</i>	*	*	x
		<i>Oncostoma olivaceum</i>	*	*	x
		<i>Onychorhynchus coronatus</i>	*	*	x
		<i>Ornithion brunneicapillum</i>	*		x
		<i>Pachyramphus albogriseus</i>			x
		<i>Pachyramphus cinnamomeus</i>	*	*	x
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	*	*	x
		<i>Platyrinchus mystaceus</i>	*	*	x
		<i>Rhynchocyclus olivaceus</i>	*	*	x
		<i>Schiffornis turdinus</i>		*	x
		<i>Terenotriccus erythrurus</i>	*	*	x
		<i>Tityra semifasciata</i>	*	*	x
		<i>Todirostrum cinereum</i>	*	*	x
	Vireonidae	<i>Tyrannus elatus</i>	*	*	x
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	*	*	x
		<i>Zimmerius vilissimus</i>	*	*	x
		<i>Hylophilus decurtatus</i>	*	*	x
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Hylophilus flavipes</i>	*	*	x
		<i>Vireo flavifrons</i>		*	x
		<i>Vireo flavoviridis</i>	*	*	x
		<i>Amazona autumnalis</i>	*		x
Strigiformes	Caprimulgidae	<i>Amazona ochrocephala</i>	*	*	x
		<i>Brotogeris jugularis</i>	*	*	x
	Strigidae	<i>Pionus menstruus</i>	*	*	x
Tinamiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	*	*	x
		<i>Ciccaba virgata</i>	*	*	x
	Tinamidae	<i>Nyctibius griseus</i>	*	*	x
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Crypturellus soui</i>	*	*	x
		<i>Tinamus major</i>	*	*	x
		<i>Trogon aurantiventris</i>		*	x
		<i>Trogon clathratus</i>	*	*	x
		<i>Trogon massena</i>	*	*	x
		<i>Trogon rufus</i>	*	*	x
		<i>Trogon violaceus</i>	*		x
		<i>Trogon viridis</i>	*	*	x

Fuente: Louis Berger, 2003.

Tabla No.6
Especies de Aves de Interés especial en la Cuenca de Río Indio

Orden	Familia/Especie	LP	UICN Nacional	CITES	TNC Nacional	Migratoria	Rara	Indio
Apodiformes								
Trochilidae								
	<i>Amazilia amabilis</i>			II			x	
	<i>Amazilia edward</i>		V	II			x	
	<i>Amazilia tzacatl</i>			II			x	
	<i>Anthracothorax nigricollis</i>			II			x	
	<i>Chalybura buffoni</i>			II			x	
	<i>Chalybura urochrysia</i>			II	N3		x	
	<i>Chlorostilbon assimilis</i>		V	II			x	
	<i>Damophila julie</i>			II	N3		x	
	<i>Eutoxeres aquila</i>			II	N3		x	
	<i>Florisuga mellivora</i>			II			x	
	<i>Glaucis hirsuta</i>			II			x	
	<i>Phaethornis guy</i>			II			x	
	<i>Phaethornis longuemareus</i>			II			x	
	<i>Phaethornis superciliosus</i>			II			x	
	<i>Thalurania colombica</i>			II			x	
	<i>Threnetes ruckeri</i>			II			x	
	<i>Ardea alba</i>			III			x	
	<i>Bubulcus ibis</i>			III			x	
	<i>Egretta caerulea</i>				r		x	
	<i>Cathartes aura</i>			II	t,r(p)		x	
	<i>Coragyps atratus</i>			II			x	
Columbiformes								
Bucconidae								
	<i>Nonnula rufigularis</i>				N3		x	
	<i>Notharchus pectoralis</i>				N3		x	
Columbidae								
	<i>Columba livia</i>				III		x	
	<i>Columba nigrirostris</i>	x					x	
	<i>Columba speciosa</i>	x					x	
	<i>Columba subvinacea</i>	x	V				x	
	<i>Geotrygon chiriquensis</i>	x	V		N3		x	
Galbulidae								
	<i>Jacamerops aurea</i>				N3			
Ramphastidae								
	<i>Capito maculicoronatus</i>		V				x	
	<i>Selenedeira spectabilis</i>				N3		x	
Falconiformes								
Accipitridae								
	<i>Buteo magnirostris</i>			II			x	
	<i>Elanoides forficatus</i>			II		t(p)	x	
	<i>Harpagus bidentatus</i>			II			x	
	<i>Harpagus bidentatus</i>			II			x	
	<i>Ictinia plumbea</i>			II		i	x	
	<i>Spizaetus tyrannus</i>			II			x	
Falconidae								
	<i>Micrastur ruficollis</i>			II			x	
	<i>Milvago chimachima</i>			II			x	

Tabla No.6
Especies de Aves de Interés especial en la Cuenca de Río Indio

Orden	Familia/Especie	LP	UICN Nacional	CITES	TNC Nacional	Migratoria	Rara	Indio
Galliformes								
Cracidae								
	<i>Chamaepetes unicolor</i>	x	V		N2		x	
	<i>Ortalis cinereiceps</i>	x			N3		x	
Passeriformes								
Cotingidae								
	<i>Querula purpurata</i>			II			x	
Dendrocolaptidae								
	<i>Deconychura longicauda</i>				N3		x	
Hirundinidae								
	<i>Hirundo rustica</i>					t	x	
	<i>Tachycineta albilinea</i>				N3			
Icteridae								
	<i>Icterus galbula</i>					r	x	
	<i>Icterus spurius</i>					r	x	
Parulidae								
	<i>Basileuterus tristriatus</i>				N3			
	<i>Dendroica castanea</i>					t,r	x	
	<i>Dendroica fusca</i>					t,r	x	
	<i>Dendroica pensylvanica</i>					r	x	
	<i>Dendroica petechia</i>					t,r	x	
	<i>Geothlypis trichas</i>					r	x	x
	<i>Mniotilla varia</i>					t,r		x
	<i>Oporornis agilis</i>					t	x	
	<i>Oporornis formosus</i>					r		x
	<i>Oporornis philadelphia</i>					t,r		x
	<i>Vermivora peregrina</i>					t,r		x
	<i>Seiurus motacilla</i>					t,r		x
	<i>Seiurus novaboracensis</i>					t,r		x
	<i>Protonotaria citrea</i>					t,r		x
Pipridae								
	<i>Corapipo altera</i>				N3		x	
Sylviidae								
	<i>Microbates cinereiventris</i>				N3		x	
Turdidae								
	<i>Catharus ustulatus</i>					t,r		x
Thamnophilidae								
	<i>Cercomacra nigricans</i>				N3		x	
Thraupidae								
	<i>Dacnis venusta</i>				N3		x	
	<i>Euphonia anneae</i>		V				x	
	<i>Piranga rubra</i>					t,r		x
Tyrannidae								
	<i>Contopus virens</i>					t	x	
	<i>Empidonax traillii</i>					t,r		x
	<i>Empidonax virescens</i>					t,r		x
	<i>Myiarchus crinitus</i>					r	x	
	<i>Oncostoma olivaceum</i>		V				x	
	<i>Pachyramphus polychopterus</i>				N2		x	x
	<i>Vireo flavifrons</i>					t,r		x

Tabla No.6
Especies de Aves de Interés especial en la Cuenca de Río Indio

Orden	Familia/Especie	LP	UICN Nacional	CITES	TNC Nacional	Migratoria	Rara	Indio
	Tyrannidae							
	<i>Vireo flavoviridis</i>					i		x
	<i>Vireo olivaceus</i>					t		x
	Psittaciformes							
	Psittacidae							
	<i>Amazona autumnalis</i>			II				x
	<i>Amazona ochrocephala</i>	x	V	II	N3			x
	<i>Brotogeris jugularis</i>			II				x
	<i>Pionus menstruus</i>			II				x
	Strigiformes							
	Strigidae							
	<i>Ciccaba virgata</i>			II				x
	<i>Otus choliba</i>			II				x
	Tinamiformes							
	Tinamidae							
	<i>Crypturellus soui</i>	x						x
	<i>Tinamus major</i>	x						x
	Treroniformes							
	Trogonidae							
	<i>Trogon clathratus</i>		V				x	x

V: Vulnerable

LP: Leyes Panameñas

CITES: Apéndices 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 Hábitat 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 la Cuenca de Río Indio

ORDEN	FAMILIA		Indio
DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIIDAE	<i>Didelphis marsupialis</i>	PC
XENARTHRA	MYRMECOPHAGIDAE	<i>Tamandua mexicana</i>	R
	BRADYPODIDAE	<i>Bradypus variegatus</i>	PC
	DASYPODIDAE	<i>Dasypus novemcinctus</i>	C
CHIROPTERA			
	MORMOOPIDAE	<i>Pteronotus parnellii</i>	PC
	PHYLLOSTOMIDAE	<i>Artibeus hartii</i>	R
		<i>Artibeus intermedius</i>	R
		<i>Artibeus jamaicensis</i>	A,C,PC
		<i>Artibeus lituratus</i>	PC
		<i>Artibeus phaeotis</i>	PC
		<i>Artibeus watsoni</i>	R
		<i>Carollia brevicauda</i>	R
		<i>Carollia castanea</i>	PC,R
		<i>Carollia perspicillata</i>	PC,C
		<i>Chiroderma salvini</i>	R
		<i>Desmodus rotundus</i>	C
		<i>Glossophaga commissarisi</i>	PC,R
		<i>Glossophaga soricina</i>	R
		<i>Lonchophylla robusta</i>	R
		<i>Phyllostomus discolor</i>	R
		<i>Phyllostomus hastatus</i>	R
		<i>Platyrrhinus helleri</i>	PC,R
		<i>Sturnira lilium</i>	PC,R
		<i>Tonatia brasiliense</i>	R
		<i>Tonatia silvicola</i>	R
		<i>Uroderma bilobatum</i>	R
		<i>Vampyressa pusilla</i>	R
	MOLOSSIDAE	<i>Promops centralis</i>	R
PRIMATES	CALLITRICHIDAE	<i>Saguinus geoffroyi</i>	PC
	CEBIDAE	<i>Aotus lemurinus</i>	PC
RODENTIA	SCIURIDAE	<i>Sciurus variegatoides</i>	C
		<i>Sciurus granatensis</i>	C
		<i>Microsciurus mimulus</i>	R
	HETEROMYDAE	<i>Heteromys desmarestianus</i>	PC
	HYDROCHAERIDAE	<i>Hydrochaeris hydrochaeris</i>	R
	MURIDAE	<i>Oryzomys alfaroi</i>	R
		<i>Melanomys caliginosus</i>	R
		<i>Rattus rattus</i>	R
	ERETHIZONTIDAE	<i>Coendou rothschildi</i>	R
	AGOUTIDAE	<i>Agouti pacá</i>	PC
	DASYPROCTIDAE	<i>Dasyprocta punctata</i>	PC
	ECHYIMIDAE	<i>Proechimys semispinosus</i>	C
CARNIVORA			
	PROCYONIDAE	<i>Procyon lotor</i>	R
	MUSTELIDAE	<i>Conepatus semistriatus</i>	R
		<i>Lontra longicaudis</i>	R
	FELIDAE	<i>Puma concolor</i>	R
		<i>Leopardus pardalis</i>	PC
ARTIODCATYLA	TAYASSUIDAE	<i>Tayassu tajacu</i>	PC
	CERVIDAE	<i>Odocoileus virginianus</i>	R
		<i>Mazama americana</i>	

Fuente: Louis Berger, 2003.

R: Raro

PC: Poco común

C: Común

A: Abundante

Tabla No. 8
Especies de Mamíferos de Interés Especial en la Subcuenca de Río Indio

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	Indio	EPL	CITES 1	CITES 2	EP	ISP	V	R	END
XENARTHRA											
	BRADYPODIDAE										
		<i>Bradypus variegatus</i>	x			x		x**			
	MYRMECOPHAGIDAE										
		<i>Tamandua mexicana</i>	x	x			x	x*			
	DASYPODIDAE										
		<i>Dasypus novemcinctus</i>	x	x					x		
CHIROPTERA											
	NOCTILIONIDAE										
		<i>Noctilio albiventris</i>	x								
	PHYLLOSTOMIDAE										
		<i>Artibeus hartii</i>	x						x		
		<i>Chiroderma salvini</i>	x						x		
		<i>Desmodus rotundus</i>	x					x***			
PRIMATES											
	CEBIDAE										
		<i>Aotus lemurinus</i>	x	x		x	x	x**			
	CALLITRICHIDAE										
		<i>Saguinus geoffroyi</i>	x	x	x		x	x**			
RODENTIA											
	ERETHIZONTIDAE										
		<i>Coendou rothschildi</i>	x						x		x
	AGOUTIDAE										
		<i>Agouti paca</i>	x	x				x			
	DASYPROCTIDAE										
		<i>Dasyprocta punctata</i>	x	x					x -		
CARNIVORA											
	PROCYONIDAE										
		<i>Nasua narica</i>	x						x		
		<i>Procyon lotor</i>	x	x					x		
CARNIVORA											
	FELIDAE										
		<i>Leopardus pardalis</i>	x	x	x		x				
	MUSTELIDAE										
		<i>Conepatus semistriatus</i>	x						x		
		<i>Lutra longicaudis</i>	x		x		x				
ARTIODACTYLA											
	TAYASSIDAE										
		<i>Tayassu tajacu</i>	x						x		
	CERVIDAE										
		<i>Odocoileus virginianus</i>	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

Tabla No 9

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												x	
	<i>Cyathula achyranthoides</i>												
Amaryllidaceae												x	
	<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 alfsari</i>	Suspiro								x			
	<i>Stemmadenia macrophylla</i>											x	
	<i>Tabernaemontana panamensis</i>												x
Aquifoliaceae	<i>Ilex stellata</i>										x		
	<i>Ilex yurumanguinis</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
Araceae	<i>Anthurium clavigerum</i>										x		
	<i>Anthurium friedrichsthalii</i>											x	
	<i>Anthurium lancifolium</i>											x	
	<i>Anthurium pentaphyllum</i>										x		
	<i>Anthurium scandens</i>		x								x		
	<i>Anthurium spathiphyllum</i>										x		
	<i>Anthurium trinerve</i>										x		
	<i>Anthurium trisectum</i>										x		
	<i>Anthurium trisectum</i>										x		
	<i>Colocasia esculenta</i>										x		
	<i>Dracontium sp.</i>										x		
	<i>Homalomena wendlandii</i>										x		
	<i>Philodendron inaequilaterum</i>										x		
	<i>Philodendron radiatum</i>										x		
	<i>Syngonium schottianum</i>												
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	Harino blanco1								x	x	x	
	<i>Dendropanax latilobus</i>	Harino blanco									x		
	<i>Sciadodendron excelsum</i>										x		
Arecaceae	<i>Asterogyne martiana</i>										x		
	<i>Astrocaryum standleyanum</i>										x		
	<i>Attalea allenii</i>										x		
	<i>Attalea butyracea</i>									x	x		
	<i>Bactris hondurensis</i>										x		
	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>										x		
	<i>Euterpe precatoria</i>	Palmito									x		
	<i>Geonoma cuneata</i>		x								x		
	<i>Geonoma eptiolata</i>										x		
	<i>Iriartea deltoidea</i>	Palmito1										x	
	<i>Oenocarpus batatua</i>		x								x		
	<i>Socratea exorrhiza</i>	Palma jira	x							x		x	
	<i>Welfia regia</i>	Palma conga									x	x	
Asclepiadaceae	<i>Asclepias curassavica</i>									x		x	

Tabla No 9

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

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
Chlorantaceae	<i>Licania arborea</i>	Rasca										x	
	<i>Licania jefensis</i>	Raspo											x
	<i>Maranthes sp.</i>												x
Clethraceae	<i>Clethra coloradensis</i>											x	
	<i>Clethra lanata</i>											x	
Clusiaceae	<i>Calophyllum longifolium</i>	María	x									x	
	<i>Calophyllum nubicola</i>	Maria			x							x	
	<i>Chrysochlamys grandifolia</i>											x	
	<i>Chrysochlamys psychotriifolia</i>										x		
	<i>Clusia minor</i>											x	
	<i>Clusia uvitana</i>												x
	<i>Dystomovita paniculata</i>											x	
	<i>Garcinia intermedia</i>	Cerillo				x					x		
	<i>Garcinia madruno</i>						x						x
	<i>Marila laxiflora</i>										x	x	x
	<i>Sympomia globulifera</i>	Cerillo	x								x	x	x
	<i>Tovomita weddelliana</i>											x	
	<i>Tovomita longifolia</i>	Copé									x	x	x
	<i>Tovomita stylosa</i>											x	
	<i>Tovomitopsis myrcioides</i>										x		
	<i>Vismia baccifera</i>	Pinta mozo									x	x	
	<i>Vismia billbergiana</i>											x	
	<i>Vismia jefensis</i>		x										
	<i>Vismia macrophylla</i>											x	
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>		x								x	x	x
Commelinaceae	<i>Floscopia robusta</i>											x	
	<i>Tripogandra serrulata</i>										x	x	
Connaraceae	<i>Cnestidium rufescens</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
Convolvulaceae													
	<i>Maripa panamensis</i>											x	
Costaceae													
	<i>Costus laevis</i>												x
	<i>Costus villosissimus</i>											x	x
	<i>Dimerocostus strobilaceus</i>												x
Cucurbitaceae													
	<i>Cayaponia glandulosa</i>												x
	<i>Cayaponia granatensis</i>												x
	<i>Cayaponia racemosa</i>												x
	<i>Gurania tubulosa</i>												x
	<i>Momordica charantia</i>											x	
	<i>Rytidostylis carthaginensis</i>										x		x
Cyatheaceae													
	<i>Alsophila cuspidata</i>										x		
	<i>Cyathea delgadii</i>				x							x	
	<i>Cyathea petiolata</i>		x		x				x			x	
	<i>Cyathea schiedeana</i>												x
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

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
Cyperaceae	<i>Scleria microcarpa</i>												x
	<i>Torulinium odoratum</i>											x	x
Cyrillaceae													x
	<i>Cyrilla racemiflora</i>												
Davalliaceae													x
	<i>Nephrolepis exaltata</i>											x	x
Dennstaedtiaceae													
	<i>Hypolepis repens</i>											x	
	<i>Pteridium caudatum</i>											x	
Dilleniaceae												x	
	<i>Doliocarpus major</i>												
Dioscoreaceae								x					
	<i>Dioscorea standleyi</i>											x	
Dryopteridaceae												x	
	<i>Polybotrya caudata</i>											x	x
Elaeocarpaceae												x	
	<i>Sloanea stipitata</i>	Carretillo										x	
Ericaceae												x	
	<i>Disterigma trimerum</i>											x	
Erythroxylaceae												x	x
	<i>Erythroxylum macrophyllum</i>											x	x
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>Heronima alchorneoides</i>	Vaquerillo								x	x	x	
	<i>Heronima oblonga</i>	Guabo rosario									x		
	<i>Mabea occidentalis</i>	Cauchillo								x	x	x	
	<i>Phyllanthus acuminatus</i>											x	
	<i>Phyllanthus urinaria</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

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
Flacourtiaceae	<i>Casearia commersoniana</i>	Cascarita									x		x
	<i>Casearia sylvestris</i>											x	
	<i>Lacistema aggregatum</i>												x
	<i>Rymania speciosa</i>										x		
Gentianaceae													
	<i>Chelonanthus alatus</i>												x
	<i>Lisianthus 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		
	<i>Nautilocalyx colombianus</i>		x										x
Haemodoraceae	<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		
Icacinaceae	<i>Calatola costarricensis</i>	Jagua blanco								x		x	
	<i>Discophora guianensis</i>												x
Lamiaceae	<i>Hyptis capitata</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
Lamiaceae	<i>Hyptis obtusiflora</i>											x	x
Lauraceae													
	<i>Endlicheria sericea</i>	Chigüilla										x	x
	<i>Ocotea cernua</i>											x	
	<i>Phoebe brenesii</i>											x	
Lecythidaceae													
	<i>Eschweilera pittieri</i>	Ollito negro									x		x
	<i>Eschweilera panamensis</i>	Ollito1										x	
	<i>Eschweilera sessilis</i>	Ollito2										x	
	<i>Gustavia superba</i>	Membrillo									x	x	x
Limnocharitaceae													
	<i>Limnocharis flava</i>												x
Loganiaceae													
	<i>Strychnos toxifera</i>											x	
Lomariopsidaceae													
	<i>Bolbitis nicotianifolia</i>										x		x
	<i>Elaphoglossum crinitum</i>		x										x
	<i>Lomariopsis vestita</i>										x		
	<i>Lomariopsis fendleri</i>												x
Loranthaceae													
	<i>Phoradendron piperoides</i>											x	
Lycopodiaceae													
	<i>Lycopodiella cernua</i>										x	x	
Lythraceae													
	<i>Cuphea setosa</i>										x		
	<i>Cuphea calophylla</i>												x
Magnoliaceae													
	<i>Magnolia sororum</i>	Baco									x		
	<i>Talauma sp.1</i>										x		
	<i>Talauma sp.2</i>										x		
	<i>Talauma sp.3</i>										x		
Malpighiaceae													
	<i>Byrsinima crassifolia</i>										x		

Tabla No 9

Lista de Especies y según Interés Especial presentes en las Cuencas de los Ríos Toabré, Indio y Caño Sucio

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>Leandra chaetodon</i>									x			
	<i>Leandra granatensis</i>										x	x	
	<i>Leandra mexicana</i>											x	
	<i>Miconia affinis</i>	Titicillo colorado								x		x	
	<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>Metaxyxa 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		

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
Moraceae	<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	
	<i>Poulsenia amata</i>										x		
	<i>Trophis caucana</i>											x	
Myristicaceae	<i>Compsoneura sprucei</i>									x			
	<i>Otoba novogranatensis</i>		x								x		
	<i>Virola sebifera</i>	Miguelario colorado									x		
	<i>Virola surinamensis</i>		x								x	x	
Myrsinaceae	<i>Ardisia opegrapha</i>											x	
	<i>Parathesis amplifolia</i>	Saginillo	x	x							x		
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>										x	x	
	<i>Psidium guineense</i>										x		
	<i>Syzygium jambos</i>										x	x	
	<i>Syzygium malaccense</i>										x		
Nyctaginaceae	<i>Guapira costaricana</i>											x	
	<i>Neea amplifolia</i>											x	
Ochnaceae	<i>Cespdezia macrophylla</i>	Membrillo de montaña									x		
	<i>Ouratea lucens</i>										x		
	<i>Sauvagesia erecta</i>										x	x	
Olacaceae	<i>Heisteria cyanocarpa</i>		x								x		
	<i>Chiariantus domingensis</i>											x	
	<i>Minquartia guianensis</i>	Almendro						x			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
Onagraceae	<i>Ludwigia affinis</i>											x	x
	<i>Ludwigia erecta</i>											x	x
	<i>Ludwigia hyssopifolia</i>											x	
	<i>Ludwigia octovalvis</i>											x	x
Orchidaceae	<i>Epidendrum sp.</i>											x	
	<i>Habenaria sp.</i>											x	
Passifloraceae	<i>Passiflora auriculata</i>												x
	<i>Passiflora biflora</i>												x
	<i>Passiflora vitifolia</i>											x	
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 leptocladium</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

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
Poaceae	<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		
Polygalaceae	<i>Podocarpus oleifolios</i>	Pino de montaña1									x		
	<i>Polygala jefensis</i>					x					x		
	<i>Polygala paniculata</i>											x	
Polypodiaceae	<i>Polygonum punctatum</i>										x		
	<i>Campyloneurum angustifolium</i>										x		
	<i>Campyloneurum phyllitidis</i>										x		
	<i>Dicranoglossum panamense</i>										x		
	<i>Microgramma percussa</i>										x		
	<i>Niphidium crassifolium</i>										x		
	<i>Pleopeltis macrocarpa</i>									x			
	<i>Polypodium fraxinifolium</i>										x		
	<i>Polypodium loriciforme</i>										x		
	<i>Polypodium maritimum</i>										x		
	<i>Polypodium wagneri</i>										x		
Pontederiaceae													
	<i>Heteranthera reniformis</i>										x		
Pteridaceae	<i>Pontederia rotundifolia</i>										x		
	<i>Adiantum decoratum</i>										x		
	<i>Adiantum latifolium</i>										x	x	
	<i>Adiantum lucidum</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

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 COMUN	VU	EN	EPD	RA	CU	LR nT	CITES	DR	CS	IN	TB
Rubiaceae	<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	
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		

Tabla No 9

Lista de Especies y según Interés Especial presentes en las Cuencas de los Ríos Toabré, Indio y Caño Sucio

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
Solanaceae	<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											x		
	<i>Turpinia occidentalis</i>											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	
Tectariaceae	<i>Sterculia recordiana</i>												x
	<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	
Thelypteridaceae	<i>Tectaria rivalis</i>												
	<i>Thelypteris hispidula</i>										x	x	
	<i>Thelypteris nicaraguensis</i>										x	x	
Theophrastaceae								x					
	<i>Clavija costaricana</i>										x		
Tiliaceae													
	<i>Apeiba aspera</i>	Cortezo								x	x	x	
	<i>Apeiba membranacea</i>	Cortezo									x		
	<i>Apeiba tibourbou</i>												x
	<i>Helicocarpus americanus</i>	Majagüillo									x		
	<i>Luehea seemannii</i>										x	x	
	<i>Triumfetta lappula</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
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>											x	
Umbelliferae	<i>Hydrocotyle umbellata</i>												x
Urticaceae	<i>Boehmeria ramiflora</i>			x								x	
	<i>Myriocarpa longipes</i>											x	x
	<i>Pouzolzia obliqua</i>											x	
	<i>Urera elata</i>											x	x
Verbenaceae	<i>Aegiphila anomala</i>	Muñequillo							x			x	
	<i>Aegiphila panamensis</i>		x									x	
	<i>Cornutia grandifolia</i>											x	x
	<i>Lantana camara</i>											x	x
	<i>Lantana maxima</i>											x	
	<i>Lantana trifolia</i>											x	
	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>											x	
	<i>Vitex cooperi</i>	Cuajao		x								x	
Violaceae	<i>Hybanthus prunifolius</i>											x	
	<i>Rinorea squamata</i>	Gasparillo		x								x	
	<i>Hybanthus prunifolius</i>											x	
Vitaceae	<i>Cissus erosa</i>											x	
Vochysiaceae	<i>Vochysia ferruginea</i>	Tegle								x		x	
Winteraceae	<i>Drimys granadensis</i>											x	
Zamiaceae	<i>Zamia skinneri</i>											x	
Zingiberaceae	<i>Costus laevis</i>												x
	<i>Renealmia cernua</i>												

VU: Vulnerable; EP: En Peligro; CU: Cultivada; LR nT: Bajo Riesgo; DR: Distribución Restringida; CS: Caño Sucio; IN: Indio; TB: Toabré; END: Endémica; RA: Rara

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	95-50	
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 INDIOS	ALTO INDIOS	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		Terá 1		Teria	Indio	CAÑO SUCIO	TOABRÉ	
	80-40	45-40	50-40	45-40	155	130				100-90	100-90
Concesiones Metalicas	4,478.9	2,081.0	851.7	784.2	1171.7	760.0	743.5	110.0	1,354.5	4117.5	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		Teria 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

SÍMBOLO	GRUPO	FORMACION	FORMAS	LEYENDA	RÍO INDIO	ALTO INDIO	TERIA 1	TERIA 2	INDIO CAB.	CANO 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, lodoletas.	243.9	243.9	232.6					243.9
QR-Aha	Aguadulce	Río Halo	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 GEOLOGICAS

SIMBOLO	GRUPO	FORMACION	FORMAS	LEYENDA	INDIO		ALTO INDIO		Teria 1		Teria	Indio	CAÑO SUCIO	TOABRE		
					80-40	45-40	50-40	45-40	155	130				100-90	100-90	
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, lodoletas.	6.0				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						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. ignimbit., 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, lodoilas.	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	0.0	0.00	0.00
TO-CAI	Caimito	Caimito	Sedimentarias	Arenisca tobácea, lutita tobácea, toba, caliza foraminifera. Miembro Quebrancha TOCAIqr.	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	0.0	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		Terá 1		Teria	Indio	CAÑO SUCIO	TOABRÉ	
	80-40	45-40	50-40	45-40	155	130				100-90	95-50
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 AFECTADOS 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
Alcantarillas	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	9.00	5.00
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		Terá 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							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. Ciri de Los Sotos	342	64	94	64	335	335					
20. Ciri 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 Índio	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. Ciri 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. Ciri 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. Ciri 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. Cirí 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 Indio	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. Cirí 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. Cirí 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		POBLACION									
	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	
	Río 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. Río 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 Maryas 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 O...)						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 Chiguiry						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
	Alica							2	2
	Chicagua							22	22
	Gato Espino							22	22
	Nuevo San Pablo							93	93
	San Isidro							129	129
	Tul-Centro							278	278
	Union Santeña							40	40
	La Boca De Tulu (P)							10	10
	Nuevo Rosario							50	50
	Nuevo San Antonio							99	99
	Piedra Amarilla D2							10	10
	Agua Fria							13	13
	Los Villarretas							17	17
	Tacuma							12	12
Colón								0	0
Chagres								0	0
11. La Encantada	El Dominical	7							7
	El Lim ³ /N No.1 (P)	113							113
	Torno Abajo	12							12
	El Jordan	15							15
	Piedra Amarilla	22							22
	El Tornito	65							65
	Tres Hermanas (1)	6							6
	El Torno	24							24
	Quebrada Los Cedros	1							1
	Cerro Benito	1							1
	Los Frailes	53	53						53
	Cerro Hinjal	18							18
	Los Uveros (P)	37	37						37
Donoso									
13. Coclé del Norte	Cerro Verde							61	61
	Santa Elena							66	66
	La Ingresa							12	12
	La Tomasa							7	7
	Boca De La Encantada (P2)							48	48
	El Desfiladero							7	7
	Los Tres Cabos.							14	14
	Quebrada De Los Nietos							2	2
14. El Guásimo	Boquilla De Escobal						12		12
	Chorrerita						12		12
	Los Chorritos De Santa Maria						19		19

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. Círi 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
	Rieciito 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. Círi 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
	Riequito Abajo (P1)	144	144						144
	Riequito 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	
	Río 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. Río 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 Cigarra	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
	Rio Indio (P)	5	5						5
	San Cristobal	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
	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
	Riecito 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
	Circito 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 INDIO	ALTO INDIO	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.

LEYENDA	INDIO		ALTO INDIO		Teríá 1		Teria	Indio	CAÑO SUCIO	TOABRÉ		CANTERAS Y PRESTAMOS	
	80-40	45-40	50-40	45-40	155	130				100-90	100-90	95-50	
III	Arable, severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere conservación especial o ambas	4.4	4.4	4.4	4.4								
IV	Arable, muy severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere manejo muy cuidadoso o ambas	17.3	17.3	17.3	17.3								203.0
VI	No arable, con limitaciones severas, apta para bosques, pastos, tierras de reservas	31.2	31.2	31.2	31.2	7.4	7.4	16.4	34.0	71.4	25.100	25.100	413.3
VII	No arable, con limitaciones muy severas apta para bosques, pastos, tierras de reservas	56.3	56.3	56.3	56.3	1.8	1.8	27.9	26.7	3.4	35.700	35.700	224.1
VIII	No arable, con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales									10.4	18.800	18.800	
	TOTAL	109.2	109.2	109.2	109.2	9.2	9.2	44.3	60.7	85.2	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
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 INDIOS	ALTO INDIOS	TERIA 1	TERIA 2	INDIO CAB.	CAÑO SUCIO	TOABRÉ	TOTAL
Agua	150.9	84.0		0.00			7.5	158.4
Pastos y Poteros	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		Terá	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	2	Cabecera	100-90	100-90	95-50
Aqua	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	E =
	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	698,500
Centro de Salud	200	250	50,000	1000	0.50	500	50,500	3	151,500
Área Recreativa			0	1900	0.50	950	950	6	5,700
Cementerio			0	1560	0.50	780	780	8	6,240
Iglesia	129	250	32,250	200	0.50	100	32,350	15	485,250
Junta Comunal	60	250	15,000	100	0.50	50	15,050	9	135,450
									E = 1,482,640

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

Caminos	Km	B/.-Km	
Permanentes	1.00	90,000	
Verano	18.80	20,000	
Herradura	71.80	2,000	
			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	-	0
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		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 1+2	Nº	E = 147,490
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 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	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	Introducir en estas celdas la longitud, en kilómetros, que corresponde a cada tipo de	
			Permanentes	Verano
Permanentes		90,000		0
Verano	3.60	20,000		72,000
Herradura	7.80	2,000		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 Unitario	Total por Unidad		Nº
Antena telefonica	1	-	5.000	5,000	0	-
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	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) =

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	E =
	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	698,500
Centro de Salud	200	250	50,000	1000	0.50	500	50,500	3	151,500
Área Recreativa			0	1900	0.50	950	950	6	5,700
Cementerio			0	1560	0.50	780	780	8	6,240
Iglesia	129	250	32,250	200	0.50	100	32,350	15	485,250
Junta Comunal	60	250	15,000	100	0.50	50	15,050	9	135,450
									1,482,640

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

Caminos	Km	B/.-Km	
Permanentes	1.00	90,000	
Verano	18.80	20,000	
Herradura	95.00	2,000	
			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	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	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	Verano	Herradura
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	20,000
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	7	7,000
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	Verano
Permanentes	1.00	90,000		90,000
Verano	18.80	20,000		376,000
Herradura	127.20	2,000		254,400
			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 telefonica	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
Kiosko (Comercio)	m ²	20	50		1,000	22
Parada de buses	m ²	25	50		1,250	0
Cabina telefonica	1	-	7000		7,000	6
Tanque de almacenam.	Galón	5000	1		5,000	10
				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	\$ Total 1	M ²	B/.-M ²	\$ 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						
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
Generación Eléctrica			2,000				2,000	1
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	E =
	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	1,206,500
Centro de Salud	200	250	50,000	1000	0.50	500	50,500	5	252,500
Área Recreativa			0	1900	0.50	950	950	13	12,350
Cementerio			0	1560	0.50	780	780	16	12,480
Iglesia	129	250	32,250	200	0.50	100	32,350	22	711,700
Junta Comunal	60	250	15,000	100	0.50	50	15,050	12	180,600
									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		
			Total	Nº	E =
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	I =
				Costo Unitario	Total por Unidad		
Antena telefonica	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	-	0	-
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 telefonica	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	Introducir en estas celdas la longitud, en kilómetros, que corresponde a cada tipo de camino		
			Permanentes	Verano	Herradura
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 telefonica	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

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	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	-	-
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	-
Tanque de almacenam.	Galón	5000	1		5,000	2
					I =	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, INDO 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	
Verano		20,000	
Herradura		2,000	
			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	-	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 =	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 (m ³ /m ² *año)	2.14	2.14	2.13	2.13	2.13	1.77	1.77	2.49	2.97	3.34	
Y (10 ⁶ m ³ /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/m ² /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 ($\text{m}^3/\text{m}^2*\text{año}$)	2.63	2.63	5.45	5.45	5.94	5.94	2.49	4.65	Qs ($\text{m}^3/\text{m}^2*\text{año}$)	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/m ² /año)	0.12	0.56	0.26	0.28	0.26	0.62	0.16	0.19	Lpx (gr/m ² /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 al embalse, en toneladas por año y en gramos por m² por año,
proveniente de las fuentes no puntuales en la cuenca del río Indio.**

Cobertura vegetal y uso actual del suelo	Área embalse (km ²) 80-40	Área embalse (km ²) 45-40	Área cuenca (km ²)	Coeficiente de exportación (gramos/m ² /año)	Carga (toneladas / año)
Urbano			0.10	0.10	0.01
Agrícola			6.85	0.05	0.34
Pastos y matorrales			249.00	0.01	2.49
Bosque			130.65	0.01	1.31
Total =	45.60	20.94	386.60		4.15
Carga de fósforo 80-40 por m ² =					0.09 gr/m ² /año
Carga 45-40 por m ² =					0.20 gr/m ² /año
Carga a 40 por m ² =					0.23 gr/m ² /año

ALTO INDIO

Cobertura vegetal y uso actual del suelo	Área embalse (km ²) 50-40	Área embalse (km ²) 45-40	Área cuenca (km ²)	Coeficiente de exportación (gramos/m ² /año)	Carga (toneladas / año)
Urbano			0.10	0.10	0.01
Agrícola			4.45	0.05	0.22
Pastos y matorrales			166.00	0.01	1.66
Bosque			91.85	0.01	0.92
Total =	8.52	7.84	262.40		2.81
Carga de fósforo 50-40 por m ² =					0.33 gr/m ² /año
Carga 45-40 por m ² =					0.36 gr/m ² /año

TERIA

Cobertura vegetal y uso actual del suelo	Área embalse (km ²)		Área cuenca (km ²)	Coeficiente de exportación (gramos/m ² /año)	Carga (toneladas / año)
Urbano			0.10	0.10	0.01
Agrícola			1.90	0.05	0.10
Pastos y matorrales			55.59	0.01	0.55
Bosque			36.43	0.01	0.36
Total =	7.56		94.02		1.02
Carga de fósforo por m ² =					0.13 gr/m ² /año

ALTO TERIA

Cobertura vegetal y uso actual del suelo	Área embalse (km ²)		Área cuenca (km ²)	Coeficiente de exportación (gramos/m ² /año)	Carga (toneladas / año)
Urbano			0.10	0.10	0.01
Agrícola			0.24	0.05	0.01
Pastos y matorrales			19.55	0.01	0.20
Bosque			15.74	0.01	0.16
Total =	8.17		35.63		0.38
Carga de fósforo por m ² =					0.05 gr/m ² /año

INDIO CABECERA

Cobertura vegetal y uso actual del suelo	Área embalse (km ²)		Área cuenca (km ²)	Coeficiente de exportación (gramos/m ² /año)	Carga (toneladas / año)
Urbano			0.10	0.10	0.01
Agrícola			0.10	0.05	0.01
Pastos y matorrales			46.60	0.01	0.47
Bosque			14.06	0.01	0.14
Total =	1.10		60.86		0.63
Carga de fósforo por m ² =					0.57 gr/m ² /año

**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

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 las nuevas tecnologías 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 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.