

INFORME DE APOYO E
ASPECTOS MEDIO AMBIENTALES

APOYO-E : ASPECTOS MEDIO AMBIENTALES

INDICE

	Página
1. Objetivo del Estudio del Medio Ambiente	E-1
2. Condición Medio Ambiental de la Línea Base.....	E-1
2.1 Introducción	E-1
2.2 Calidad Medio Ambiental	E-1
2.3 Problemas Medio Ambientales.....	E-2
2.4 Mejora Medio Ambiental	E-2
3. Instituciones Medio ambientales, Leyes y Reglamentos.....	E-3
3.1 Instituciones Medio ambientales.....	E-3
3.2 Leyes, Reglamentos y Estándares ambientales	E-3
3.2.1 Leyes y Reglamentos ambientales	E-3
3.2.2 Estándares Medio Ambientales.....	E-7
4. Examen Medio Ambiental Inicial (IEE).....	E-8
4.1 Plan Maestro.....	E-8
4.2 Examen Medio Ambiental Inicial (IEE).....	E-8
5. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).....	E-10
5.1 Introducción	E-10
5.2 Metodología del Estudio	E-10
5.2.1 Recolección de Datos.....	E-10
5.2.2 Administración del Estudio.....	E-12

5.3	Informe del Estudio de EIA.....	E-12
5.4	Resultados del Estudio de EIA.....	E-14
5.5	Conclusión y Recomendaciones.....	E-14
5.5.1	Conclusión	E-14
5.5.2	Recomendaciones.....	E-14

APOYO-E : ASPECTOS MEDIO AMBIENTALES

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla E.2.1	Características Biológicas y Químicas del Agua Superficial en el Area Metropolitana de Tegucigalpa.....E-15
Tabla E.2.2 (1)	Características Químicas del Agua Superficial del Area Metropolitana de Tegucigalpa (Resultados del laboratorio de análisis)E-16
Tabla E.2.2 (2)	Características del Agua Superficial del Area Metropolitana de Tegucigalpa (Resultados del análisis de campo).....E-16
Tabla E.4.1	Selección (Control de inundación y prevención de deslizamientos de tierra).....E-17
Tabla E.4.2	AlcanceE-18
Tabla E.5.1	Resultados del Contenido de Orgánico Físico (A) y los Metales Pesados (B) Medidos en los Sedimentos del Lecho de los Ríos Choluteca y Grande.....E-11

APOYO-E : ASPECTOS MEDIO AMBIENTALES

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura E.5.1	
Lugares donde se tomaron muestras de los sedimentos del lecho del río	E-19

APOYO E

ASPECTOS MEDIO AMBIENTALES

1. OBJETIVO DEL ESTUDIO DEL MEDIO AMBIENTE

Los objetivos del Estudio del Medio Ambiente con respecto al Plan Maestro y estudio de factibilidad del control de inundación y prevención de deslizamientos de tierra en el Área Metropolitana de Tegucigalpa son:

- (1) definir las condiciones medio ambientales de base de referencia del área objeto del Plan Maestro poniendo énfasis en el medio ambiente del río,
- (2) estudiar las leyes, reglamentos y normas medio ambientales relevantes con respecto al control de inundaciones y prevención de deslizamientos de tierra incluyendo el ambiente urbano del río,
- (3) realizar un Examen Ambiental Inicial (IEE) para los proyectos del Plan Maestro y,
- (4) realizar una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para proyectos urgentes y de prioridad del Estudio de Factibilidad

2. CONDICIÓN MEDIO AMBIENTAL DE LA LÍNEA BASE

2.1 INTRODUCCIÓN

El ambiente urbano del río de Tegucigalpa se deterioró severamente y obviamente. Los ríos dentro de la ciudad están negros y con un mal olor impresionante. Además, el desecho ilegal de la basura en el agua del río y en la costa parece ser muy común.

Los ríos de la ciudad, al igual que los de otras ciudades latinoamericanas, actúan como alcantarillado al aire libre para la descarga de aguas residuales no tratadas de todos tipos de uso doméstico, institucional, comercial e industrial. A menos que se elimine de ríos como alcantarillado, no obtendría, una mejora significativa de largo plazo de condiciones medio ambientales del río. Además, el desecho continuo de aguas sin tratar en los ríos provocó la contaminación del lecho del río y la superficie del lecho del río está cubierto con lodo de aguas residuales en vez del suelo natural, especialmente donde el flujo del río es más lento. Los ríos en la ciudad están ecológicamente muertos sin otro beneficio que sus usos como alcantarillado al aire libre para la descarga de aguas residuales sin tratar.

2.2 CALIDAD MEDIO AMBIENTAL

La línea base general de la calidad ambiental (existente) de la ciudad de Tegucigalpa, especialmente la calidad ambiental del río que tiene mucha relevancia en este estudio del control de inundación y prevención de deslizamientos de tierra, se evaluó como que se ha deteriorado mucho tal como se indicó en una sección anterior. La naturaleza altamente contaminada del río dentro de la ciudad, aunque puede apreciarse visualmente, se midió cuantitativamente con los datos de calidad de agua disponibles recientemente. Los datos recientes de calidad de agua del río en su parte urbana y suburbana se recibieron de SANAA y CESCO, tal como se indican en la *Tabla E.2.1* y *Tabla E.2.2*.

Estos datos disponibles muestran claramente la gran contaminación biológica y de bacterias en la parte urbana del río en Tegucigalpa, resultando de los valores medidos de colibacilos fecales

y niveles BOD, confirmando el estado ecológicamente muerto del río en su paso por la ciudad.

2.3 PROBLEMAS MEDIO AMBIENTALES

Los problemas medio ambientales más importantes y significante con respecto al río en el ambiente urbano de Tegucigalpa pueden determinarse por las descripciones dadas en las secciones anteriores. El problema es la calidad del agua y de la estética de los ríos degradados en el área urbana de la ciudad debido a inadecuada infraestructura ambiental urbana para el tratamiento de agua residual y administración de residuos sólidos.

Los problemas medio ambientales actuales de la ciudad son muy complicados en términos de las soluciones que pueden considerarse, el costo de las medidas a tomar y las autoridades responsables correspondientes. Como las soluciones al control de contaminación urbana e industrial están fuera del alcance del Plan Maestro y se incluyen en planes independientes y separados, como se recomiendan en la siguiente sección.

2.4 MEJORA MEDIO AMBIENTAL

La administración de todos los residuos, tanto líquidos como sólidos, derivados de actividades misceláneas antropogénicas de la ciudad es indispensable para recuperar la ecología acuática de los ríos de la ciudad de Tegucigalpa.

A continuación se resumen los programas de acción importantes necesarios para la mejora ambiental, que son proyectos independientes del Plan Maestro y estudio de factibilidad;

1. Mejora del servicio de recolección de residuos sólidos combinado con un programa de mejora de la conciencia de la comunidad acerca de la importancia de no deshacerse de la basura en el río o sus orillas por la Municipalidad de Tegucigalpa (AMDC). El programa de mejora de la conciencia de la comunidad da énfasis en los problemas estéticos así como el peligro de inundación por obstáculos al flujo libre de los ríos durante flujos altos por la basura acumulada. Con respecto a esto, JICA hizo un estudio del Plan Maestro en 1999 sobre la mejora de la administración de residuos sólidos en el área metropolitana de Tegucigalpa.
2. Reglamentación de descargas industriales por SERNA para obligar a un tratamiento previo de las aguas residuales por las correspondientes industrias para controlar la descarga de metales pesados, insecticidas y otros contaminantes que no se degradan biológicamente y, en consecuencia, tienden a acumularse en el lugar de recepción de agua.
3. Suministro de plantas de tratamiento de aguas residuales de SANAA para tratar el agua residual recogida en la ciudad durante por lo menos un mínimo del nivel de tratamiento secundario tradicional para lograr una calidad de descargas tratadas de 20 mg/l como BOD. En consecuencia, se eliminará la caída de corriente descargada de aguas residuales sin tratar en los ríos. Como este programa tiene un costo muy alto, se recomienda realizar un estudio del plan maestro para dar prioridad al tratamiento de aguas residuales para la ciudad y ejecutarla en pasos de forma que sea financieramente viable.

3. INSTITUCIONES MEDIO AMBIENTALES, LEYES Y REGLAMENTOS

3.1 INSTITUCIONES MEDIO AMBIENTALES

La Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) es la principal institución ambiental a nivel nacional. En especial, el Vice-secretaría de Ambiente de SERNA tiene dos unidades medio ambientales importantes responsables por la administración ambiental/control de polución, el CESCO (Centro para Estudios y Control de Contaminantes), y la evaluación de impacto ambiental, DECA (Dirección General de Evaluación y Control Ambiental).

El CESCO básicamente pone en práctica los proyectos y estudios de control de contaminación y trabaja con los problemas de contaminación ambiental. Tiene la capacidad profesional y de laboratorios necesaria para medir la contaminación ambiental en todos los elementos ambientales de agua, aire, suelo, sedimentos y otros. La DECA es responsable de dar licencias ambientales para nuevos proyectos y otras instalaciones que lo requieran, lo que puede incluir la realización de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) como requisito previo para la entrega de licencias ambientales.

La SANAA (Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados) es la institución responsable por el suministro de agua potable así como la administración de agua residual en todo el país, incluyendo Tegucigalpa, excepto la ciudad de San Pedro Sula. En consecuencia, es la institución más importante para la adquisición de la infraestructura más importante para la sanitación y control de polución de agua.

La AMDC (la Alcaldía Municipal del Distrito Central) es la jurisdicción que cubre toda el área metropolitana de Tegucigalpa, es la institución responsable de la oferta de servicios de administración de residuos sólidos para la ciudad. La recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos es indispensable para la sustentación del ambiente urbano.

Basado en la discusión anterior, es evidente que las instituciones medio ambientales más importantes para el área metropolitana de Tegucigalpa son SERNA, SANAA y AMDC.

3.2 LEYES, REGLAMENTOS Y ESTÁNDARES AMBIENTALES

3.2.1 LEYES Y REGLAMENTOS AMBIENTALES

(1) Ley General del Ambiente (junio 1993)

El Art 5 de esta ley ambiental general establece que los proyectos, instalaciones industriales o cualquiera actividad pública o privada, susceptible de contaminación o deterioro del ambiente, recursos naturales o el patrimonio histórico-cultural de la nación vienen después de la Evaluación de Impacto Ambiental que permite reducir los efectos medio ambientales adversos. Por lo tanto después de estas evaluaciones es obligatorio realizar medidas de protección del ambiente y recursos naturales en la fase de ejecución y durante la vida útil del trabajo e instalaciones.

Básicamente, para la reducción de desastres para el Art. 28, el Poder Ejecutivo, por medio de la Secretaría de Estado en la Oficina del Ambiente y otras Secretarías de Estado e instituciones descentralizadas componentes, es responsable por lo siguiente:

1. Prevención y control de desastres, emergencias y otras previsiones medio ambientales que tienen un impacto negativo en parte o en todo el territorio nacional;
2. Clasificación de las cuencas hidrográficas;
3. Ejecución del Sistema Nacional de Cuencas, considerando los recursos naturales en

general

Además, el Art. 48 estipula que las tierras del territorio nacional deben utilizarse de forma racional y compatible con su vocación natural y el Art. 50 declara que los suelos en cuestas pronunciadas que pueden provocar erosiones o deslizamientos de tierra tendrán una cubierta de vegetación permanente.

Se legisla en el Art. 51 que el uso de suelo urbano será el objeto del planeamiento de los correspondientes municipios. Este planeamiento incluirá el reglamento de la construcción y desarrollo de programas de vivienda, la localización adecuada de servicios públicos y las carreteras de comunicaciones urbanas, la posición de las áreas verdes y la forestación de caminos públicos.

El Art. 65 especifica que la extracción de rocas y arena estará condicionada por las normas técnicas de conservación establecidas por los respectivos reglamentos de la ley actual, para reducir los impactos adversos que estas actividades pueden tener sobre el ambiente.

El Art. 66 describe los residuos sólidos y orgánicos derivados de las fuentes industriales o agrícolas, cría de ganado, minería, de uso público u otros, se tratarán técnicamente para evitar alteraciones en el suelo, ríos, lagos, lagunas y en general en aguas marinas y terrestres y para evitar la contaminación del aire.

El Art. 78 estipula que las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas que desean realizar trabajos o actividades que puedan alterar o deteriorar el ambiente, incluyendo los recursos naturales, tienen la obligación de informar esto a las autoridades competentes y preparar una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de acuerdo con el Art. 5 de esta Ley. Entre estas actividades están los desarrollos urbanos y asentamientos humanos.

El Art. 101 establece que se desarrollen Planes de Clasificación Territorial para un adecuado uso de tierra forestal, agrícola, ganadera y costeras para garantizar un desarrollo sustentable, conservación, protección y uso adecuado del territorio nacional. La Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente será responsable por la preparación de estos planes.

El Art. 103 determina el derecho de la población a estar informado de las condiciones medio ambientales y operaciones y acciones realizadas en este campo por instituciones gubernamentales y municipios.

(2) Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente (diciembre 1993)

El Art. 7 de este reglamento declara que el interés público es parte integral de la clasificación del territorio nacional, considerando los aspectos medio ambientales y factores económicos, demográficos y sociales. Para ello se formulará la clasificación de un uso de tierra integral, estableciendo guías, enfoques, métodos y prioridades para el uso de tierras forestales, agrícolas, pastos, manglares y costas para garantizar un desarrollo sustentable, conservación, protección y recuperación del medio ambiente y recursos naturales.

El Art. 10 reconoce el derecho y obligación de los ciudadanos a participar en todas las actividades que puedan desarrollarse por el Estado y sus agencias para proteger, conservar y recuperar el medio ambiente y los recursos naturales. El Estado y las agencias deben informar el estado del medio ambiente y recursos naturales.

El Art. 13 determina las funciones de la Secretaría del Medio Ambiente. Las principales funciones son:

1. Colaborar con las instituciones relacionadas con la prevención y control de desastres,

plagas, emergencias y otros problemas medio ambientales que puedan afectar el territorio nacional.

2. Ofrecer colaboración técnica a todas las agencias estatales o privadas para la ejecución de actividades para conservar y recuperar el medio ambiente y recursos naturales.
3. Dictar y ejecutar todas las medidas necesarias para mantener, conservar y recuperar el medio ambiente y los recursos naturales.

El Art. 78 determina la obligación de la Secretaría del Medio Ambiente de participar con la Comisión Permanente de Contingencias de COPECO en los planes para desastres naturales, para su prevención, mitigación de daños, atención y rehabilitación. Más aún, el Art. 80 establece que la Secretaría del Medio Ambiente en coordinación con el Comité Permanente de Contingencias (COPECO) y otras instituciones relacionadas se identifican con las áreas más críticas y vulnerables del país, para formular medidas de reducción de desastres.

(3) Código de Salud (junio de 1991)

Las responsabilidades de la Secretaría de Salud frente a desastres y emergencias están establecidas en el Artículo 185 y son:

Realizar una encuesta inmediata para definir previamente la magnitud del daño a la salud, estableciendo el número de muertos, heridos y enfermos;

Establecer un sistema simple y rápido de aviso de muertes, basado en las características del desastre o emergencia;

Verificar que la gente afectada y desplazada está en lugares apropiados y tienen protección contra inclemencias, comida y agua para beber;

Determinar los casos de desastres y evaluar su posible repetición y/o complicaciones

Identificar riesgos adicionales en áreas que pueden complicar la situación de las personas afectadas o desplazadas; y,

Diseñar con un equipo multisectorial la recuperación integral de daños.

El Art. 186 establece que los representantes de agencias públicas y privadas a cargo de servicios públicos analizarán la vulnerabilidad de las instalaciones o personas bajo su dependencia en el caso de distintos tipos de desastres en su respectiva zona. El Comité Permanente de Contingencias (COPECO) apuntará otros casos especiales en los que es necesario realizar análisis de vulnerabilidad.

De acuerdo con el Art. 187, además de las funciones establecidas en el decreto 9-90-E (Dic. 1991) la COPECO es responsable por la coordinación de las acciones delegadas a otras agencias para intervenir cuando se produzcan emergencias y desastres. En cada departamento y municipalidades se formarán comités de emergencia con la integración, competencia y atribuciones determinadas por COPECO. Todos los comités deben estar integrados por un representante de la Secretaría de Salud Pública.

El Art. 188 establece que COPECO, en coordinación con las autoridades nacionales correspondientes, establecerá sistemas de información y equipos para diagnóstico y medidas de prevención de riesgos que puedan originarse por un desastre

El Art. 192 especifica que la Secretaría de Salud coordinará programas de entrenamiento para los planes de contingencia en aspectos sanitarios relacionados con urgencias o desastres.

COPECO supervisará y administrará los correspondientes ejercicios de entrenamiento.

El Art. 193 establece que todos los sistemas de alarma utilizados como mecanismos de aviso para emergencias y desastres cumplirán los requisitos y normas de COPECO.

El Art. 194 determina que, durante la evaluación de medidas para emergencias y prevención de desastres, se da prioridad a la salud y sanidad ambiental.

(4) Ley de Municipios (noviembre 1990)

La Ley de Municipios da a la Corporación Municipal (Art. 25) la posibilidad de declarar, en ciertas circunstancias y condiciones, el estado de Emergencia Pública o Calamidad en su propia jurisdicción, cuando sea necesario y para tomar medidas apropiadas.

La Ley de Municipios mediante Ordenanza No. 134-90 da a los municipios la autonomía y capacidad para crear situaciones de soporte de la administración municipal asegurando la participación de la comunidad en la solución de los problemas municipales. Para ello, el Art. No. 25, capítulo III relacionado con la Corporación Municipal y su funcionamiento le autoriza crear, terminar, modificar y transferir unidades administrativas y además, crear y terminar empresas, fundaciones y asociaciones en forma combinada, para ofrecer servicios municipales.

(5) Ley Temporal para Areas Inhóspitas (diciembre 1998)

El Art. 1 esta ley prohíbe la construcción de viviendas, edificios residenciales y plantas industriales en áreas ubicadas en los lechos de ríos y quebradas y en áreas con fallas geológicas, socavadas, deslizamientos de tierra, laderas con suelos inestables y muros de contención afectados por el Huracán Mitch. El correspondiente Municipio debe elaborar en tres (3) meses, empezando por la fecha de validez de la actual Ley, un estudio completo para definir las áreas inhóspitas. Este estudio debe prepararse por especialistas calificados.

Los municipios financiarán el costo de estos estudios. Las corporaciones municipales sin suficientes fondos solicitarán la ayuda del Gobierno Central y otras Instituciones para cumplir con su responsabilidad. Además, el Art. 2 establece que el Estado puede usar donaciones de estados amigos para cubrir los gastos de los estudios municipales del Art. 1.

(6) Ley de Contingencias (diciembre 1990)

El COPECO se regirán por la Ley Orgánica y sus reglamentos, constituidos por los siguientes títulos:

- Título I: Se refiere a los Conceptos.
- Título II: Se refiere a la Comisión Permanente de Contingencias, creación, dirección principal y metas.
- Título III: Su organización y funciones.
- Título IV: El Comisario Nacional.
- Título V: Se refiere al patrimonio de la COPECO.
- Y dos títulos VI y VII: Se refiere a las disposiciones generales

El COPECO también se regirá por sus correspondientes reglamentos y otras leyes del país. El Capítulo 1, Art. 1, - indica que COPECO es el órgano responsable de coordinar los esfuerzos de los sectores público y privado para planear, organizar, ejecutar y controlar las acciones guía para evitar y para ofrecer ayuda a los sectores amenazados de la población, que son víctimas de los problemas causados por la alteración del fenómeno natural del país, o agentes del orden que, de acuerdo con su magnitud, se califican como emergencias, desastres o calamidades.

Además, COPECO tiene como propósito fundamental la adopción de políticas, estrategias y medidas generales para canalizar recursos financieros, humanos y materiales, guiados para ayudar a la población afectada por la incidencia de fenómenos naturales y otros agentes.

(7) Ley Forestal (Noviembre 1971)

El Art. 42 establece que en las áreas forestales protegidas no se permiten actos que puedan cambiar la vegetación, la vida salvaje, el paisaje, el suelo o la reducción de las aguas, etc. La Administración Forestal Estatal dará prioridad a los programas de trabajo que reduzcan incendios, etc.

En el Art. 45 los actos prohibidos en todas las áreas forestales públicas o privadas de régimen especial y las declaradas "Áreas de Peligro de Incendio" están en la siguiente lista:

- Espacios abiertos
- Quema de arbustos
- Cría de ovejas
- Corte, leña, corteza o cualquier tipo de vegetación
- Obtención de resinas, caucho y otros extractos vegetales
- El uso y extracción de madera u otros productos forestales.

El Art. 49 determina que los municipios en las Áreas de Peligro de Incendio debe contribuir la gente (mano de obra) para la protección contra incendios forestales.

(8) Reglamentación Forestal General (abril 1984)

El Art. 48 establece las consideraciones para la creación de áreas forestales protegidas; una de estas consideraciones es:

El terreno montañoso donde hay deslizamientos que pueden poner en peligro ciudades, cosechas agrícolas, instalaciones industriales, caminos de comunicaciones y otros similares.

3.2.2 ESTÁNDARES MEDIO AMBIENTALES

Hay un borrador de estándares de calidad de agua, preparado por la Secretaría de Salud basado en los supuestos beneficios del uso del agua, aplicado a todas las aguas blandas, incluyendo las aguas superficiales de los ríos y arroyos. De acuerdo con este borrador de normas, se especifican los requisitos de calidad de agua para cinco (5) categorías de supuestos beneficios del uso de agua, es decir, como fuente de agua potable, uso en agricultura y ganadería, uso en acuicultura, conservación de fauna y flora (calidad básica del agua) y uso en diversiones. Las normas relevantes para estas 5 categorías de beneficios en el uso se dan en el APENDICE E.1.

Para los ríos urbanos de Tegucigalpa, los ríos en el área objeto de este Plan Maestro tienen requisitos de calidad de agua mínimos para cumplir con estas normas, pudiendo aplicarse la calidad básica del agua para la conservación de la fauna y flora. En consecuencia, la calidad de agua de ríos urbanos de la ciudad de Tegucigalpa debe tener un nivel BOD que no supere 15 mg/l, suficiente como para que sobreviva la fauna y flora acuáticas y que los ríos no estén ecológicamente muertos, su estado actual es la que aparece en el anterior Capítulo 2.

Pueden satisfacerse los requisitos de calidad de agua del río de 15 mg/l si se elimina la descarga directa de aguas residuales sin tratar en los ríos y se tratan las aguas residuales en plantas de tratamiento de aguas residuales a un nivel de tratamiento secundario como mínimo, antes de su descarga en los ríos tal como se indicó en el Item 3 de la anterior Sección 2.4.

4. EXAMEN MEDIO AMBIENTAL INICIAL (IEE)

4.1 PLAN MAESTRO

El Plan Maestro tiene como principal objetivo la reducción de desastres en el área metropolitana de Tegucigalpa, una necesidad básica muy importante para asegurar el mantenimiento de un ambiente urbano. El área objeto de este Plan Maestro de reducción de desastres es el núcleo existente y el núcleo de desarrollo del centro de la ciudad y su entorno para un área de 105 km². En consecuencia, el Plan Maestro tiene como objetivo una mejora ambiental de largo plazo del área urbana de Tegucigalpa con una mejora general de la seguridad del ambiente urbano en comparación con las condiciones medio ambientales de la línea base (existente).

Las medidas de mitigación de desastres del Plan Maestro se componen de medidas estructurales y no estructurales del control de inundación y prevención de deslizamientos. La formación de un mapa de amenaza que puede delinear áreas potencialmente expuestas a desastres por inundaciones y deslizamientos de tierra puede ser el componente básico de la medida no estructural de reducción de desastres. Además, se planean medidas estructurales dentro del contexto de la viabilidad financiera para áreas importantes de la ciudad.

4.2 EXAMEN MEDIO AMBIENTAL INICIAL (IEE)

Este IEE está limitado a las áreas objeto de medidas estructurales para control de inundación y prevención de deslizamientos de tierra en este Plan Maestro. Las áreas importantes objeto de medidas estructurales de control de inundación son el Río Choluteca entre C27 y C98 y en el punto C-150, y la salida a la Laguna del Pescado. Las principales áreas objeto de medidas estructurales de prevención de deslizamientos de tierra son las pendientes de Berrinche, Bambú y Reparto.

(1) Instalaciones Estructurales para Prevención de Deslizamientos de Tierra

Las instalaciones estructurales para prevención de deslizamientos de tierra son simples y pueden ofrecerse flexiblemente en el área a proteger. En consecuencia, los efectos medio ambientales potencialmente adverso de estas instalaciones se consideran insignificantes incluso en el corto plazo en el entorno de las áreas objetivo. Las instalaciones estructurales para prevención de deslizamientos de tierra, en total, se componen básicamente de los siguientes elementos estructurales simples;

- Trabajos de tierra
- Paredes de gaviones (Gavión de cimentación)
- Pozos de drenaje
- Canales de drenaje

Los pozos y canales de drenaje tienen como objeto bajar la capa de aguas subterráneas reduciendo la formación de suelos saturados en la capa de superficie de un terreno inclinado durante lluvias fuertes, la principal causa de un fallo potencial de la pendiente. El trabajo de tierra ayuda a estabilizar los taludes. La pared de gavión protege los taludes contra derrumbamientos. La colocación de estas instalaciones no requiere grandes superficies de tierra y normalmente no es necesario adquirir mucho terreno o compensar la compra de viviendas debido al reasentamiento de la población, excepto varias casas en Reparto.

En consecuencia, cualquier efecto adverso del ambiente debido a provisión de instalaciones estructurales para evitar deslizamientos de tierra se considera que no es muy importante sean cuales sean las instalaciones preparadas y su ubicación.

(2) Instalaciones Estructurales de Control de Inundación

A diferencia de las estructuras de prevención de deslizamientos de tierra, las instalaciones estructurales de control de inundación son de gran escala con efectos medio ambientales potencialmente adversos y deben evaluarse bien para reducir al mínimo los efectos medio ambientales adversos. Las instalaciones (medidas) estructurales de control total de inundación se componen básicamente de lo siguiente;

- Trabajos de mejora del río aumentando su profundidad y ancho
- Construcción de muros de contención en los ríos objetivo
- Reconstrucción de puentes en los ríos objeto

Los trabajos de ampliación del río están limitados sólo al área de Berrinche y no es necesario adquirir grandes terrenos , compensar viviendas o reasentar la población.

Los trabajos de excavación de los ríos pueden sacar los sedimentos potencialmente contaminados del lecho del río y éstos pueden desecharse sin control. Por lo menos las capas superficiales del lecho del río en la ciudad pueden estar potencialmente contaminadas ya que los ríos han estado actuando como alcantarillados abiertos y tienen gran polución.

Los anteriores dos aspectos de adquisición de terrenos y compensación de viviendas para los trabajos de prevención de deslizamientos de tierra y la necesidad de administrar los sedimentos potencialmente contaminados del lecho del río debido a los trabajos de excavación se consideran como los problemas medio ambientales más importantes que deben tenerse en cuenta para el estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para los proyectos de viabilidad de este Plan Maestro. Se considera que el énfasis de estos dos problemas medio ambientales durante el estudio de EIA de los efectos medio ambientales potencialmente adversos de los proyectos de factibilidad puede reducirse.

Finalmente la selección y alcance de IEE para el Plan Maestro se dan respectivamente en la Tabla E.4.1 y Tabla E.4.2.

5. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

5.1 INTRODUCCIÓN

Se realizó un estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) para los proyectos prioritarios de control de inundaciones y prevención de deslizamientos de tierra identificados en el Plan Maestro, para la adopción de medidas estructurales. Estos proyectos prioritarios identificados por el Plan Maestro son objeto del estudio de factibilidad (F/S). Se realizó el estudio de EIA de acuerdo con los reglamentos correspondientes y guías de DECA (Directorio de Evaluación y Control Ambiental) de SERNA (La Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente).

Los proyectos con F/S del estudio EIA son los siguientes;

(1) Proyectos de control de inundación

- 1) Mejora del río en unos 2 km del río Choluteca en el área de Berrinche y río arriba (la cuenca entre C40 y C65)
- 2) Mejora en la salida de la Laguna del Pescado

(2) Proyectos de prevención de deslizamientos de tierra

- 1) Estructuras de deslizamientos de tierra en el área de Berrinche
- 2) Estructuras de prevención de deslizamientos de tierra en el área de Bambú
- 3) Estructuras de prevención de deslizamientos de tierra en el área de Reparto

El estudio de EIA tiene como objetivo la determinación del impacto en el ambiente natural, físico y social de las áreas del Proyecto y su entorno, para identificar medidas para minimizar los efectos medio ambientales adversos y para mejorar los efectos beneficiosos para que se mejore la adecuación del proyecto con su ambiente. El estudio de EIA se hizo en un equipo interdisciplinario de expertos de Honduras, compuesto por el líder del equipo/ingeniero ambiental, biólogo, especialista en ambiente/calidad del agua, sociólogo y arqueólogo junto con el estudio de factibilidad (F/S) entre septiembre – noviembre de 2001.

5.2 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

5.2.1 RECOLECCIÓN DE DATOS

(1) Datos Secundarios

Debido al escaso tiempo efectivo de sólo 2 meses para realizar el estudio de EIA los datos secundarios disponibles, especialmente con respecto a la calidad del agua del río y la biota (fauna y flora), junto con la verificación del campo judicial se utilizaron principalmente para determinar el estado ambiental actual general de las áreas del proyecto de F/S y su entorno.

(2) Datos Primarios

1) Ambiente del río

La muestra de calidad del material del lecho del río y el trabajo de análisis en un total de cinco (5) ubicaciones de la cuenca del río Grande-Choluteca se hizo como el trabajo de recolección de datos primarios más importantes. Las cinco ubicaciones se distribuyen a lo largo del río como sigue:

Ubicación No.1 (P1) en Malalaja ubicado a unos 5 km río abajo de la Represa Concepción del río Grande como control representativo de la calidad de material (sedimentos) del lecho del río limpio,

Ubicaciones Nos. 2, 3 y 4 (P2, P3 y P4) en la mejora de río planeada y por tanto, la excavación y retiro del material del lecho del río, la cuenca del río Choloteca (C40-C65) con el proyecto de control de inundaciones del área de Berrinche, es decir, puente Baileys/Juan Ramón Molina (P2), puente Soberanía (P3) y el puente El Chile (P4),

Ubicación No. 5 (P5) detrás de las granjas de pollos CADECA, área de banco de residuos planeado para el desecho del material del lecho de río excavado, río abajo del río Choloteca a lo largo del límite del área objetivo de este Plan Maestro.

Las 4 ubicaciones de toma de muestras de P2-P5 ubicadas dentro de la cuenca de mejora del río objetivo (P2-P4) y el área de banco de residuos (P5) del río Choloteca aparecen en la Fig. E.5.1.

Este reconocimiento de calidad del material del lecho del río tiene como objetivo la determinación de la contaminación potencial del material excavado del lecho del río debido a los trabajos de mejora del río y para determinar si el área del banco de residuos es apropiado para el desecho del material excavado del lecho del río.

Los parámetros de calidad de sedimentos analizados en el laboratorio para todas las 5 muestras comprendieron los siguientes;

Parámetros; Contenido de agua (WC), carga de encendido/ceniza remanente (IL), carbón orgánico total (TOC), demanda de oxígeno químico (COD), Nitrógeno total (T-N), fósforo total (T-P) y 8 metales pesados de Cr (cromo), Ni (níquel), Cu (cobre), Zn (cinc), Cd (cadmio), Hg (mercurio), Pb (plomo) y As (arsénico).

Los resultados del análisis del material del lecho aparecen a continuación en la *Tabla E.5.1*.

Tabla E.5.1 Resultados del Contenido de Orgánico Físico (A) y los Metales Pesados (B) Medidos en los Sedimentos del Lecho de los Ríos Choloteca y Grande

Parámetros físicos y orgánicos (% DW)						A
Ubicación	WC	IL	TOC	T-N	T-P	COD
P1 (Malalaja)	21.62	82.45	1.49	0.04	0.01	1.22
P2 (puente Juan Ramón Molina)	24.52	80.33	1.74	0.04	0.02	1.38
P3 (puente Soberanía)	24.13	75.35	1.48	0.03	0.02	1.06
P4 (puente El Chile)	40.05	62.79	2.55	0.10	0.04	4.27
P5 (CADICA)	21.88	78.89	3.03	0.08	0.05	0.73

Metales pesados (mg/Kg DW)								B
Ubicación	Hg	As	Zn	Cr	Ni	Cu	Cd	Pb
P1	*	0.4	8.0	1.0	5.0	1.0	*	1.0
P2	*	0.5	5.0	*	20.0	2.0	*	2.0
P3	*	1.0	10.0	1.0	10.0	*	*	1.0
P4	*	1.0	2.0	*	30.0	1.0	*	2.0
P5	*	4.0	2.0	1.0	20.0	*	*	2.0

* = no detectados DW= peso seco

Los resultados anteriores de la calidad del material del lecho del río no indican variaciones importantes en la calidad general del material del lecho del río en las 5 ubicaciones de muestras, incluyendo la ubicación del control (representativo de lecho del río limpio) de P1 (Malalaja en el río Grande).

Las variaciones espaciales importantes en la calidad física y orgánica del lecho del río es sólo con respecto a WC (gama de 22-40%) y COD (gama de 0.7-4.3%). Con respecto a los elementos metálicos pesados, que son los indicadores más importantes de nivel de contaminación acumulada y persistente de los sedimentos (material del lecho del río), de hecho, no se detectaron los elementos Cd y Hg. De los remanentes 6 elementos medidos, se notaron importantes variaciones espaciales en la calidad de metales pesados con respecto a los 3 elementos de As (gama de 0.4-4 mg/kg), Zn (gama de 2-10 mg/kg) y Ni (gama de 5-30 mg/kg).

Pero todos los elementos metálicos pesados medidos en todas las muestras de las 5 ubicaciones de sedimentos (material del lecho del río) estaban dentro del nivel de referencia, indicando el límite máximo del nivel existente naturalmente, de las normas de calidad de los materiales dragados en Holanda, según la Monografía Técnica del Banco Mundial No. 126 (1990) y están dentro de las normas de la EPA de los EE.UU. En consecuencia, los materiales del lecho del río Choluteca se considera como no contaminado.

2) Ambiente social

Se realizó un reconocimiento de la propiedad de la tierra/hogar, estado de las viviendas, composición de la población y condiciones sociales (ocupación, ingresos, gastos de gas, electricidad, agua, etc.) de la gente que vive en las áreas del proyecto como medio para determinar los impactos sociales y las medidas de reducción del impacto necesario debido a la adquisición de tierra en caso de que fuera inevitable y la mudanza/compensación de viviendas, si hubiera, a consecuencia de la ejecución de las instalaciones del proyecto.

El reconocimiento del ambiente social identificó como máximo 31 casas que deberían reasentarse a consecuencia de la ejecución del proyecto. Estas casas están ubicadas en el área de Berrinche (19 casas) y el área de Reparto (12 casas). Además de estas 31 casas que deben reasentarse, todas las 19 casas del área de Berrinche y 3 en el área de Reparto (un total de 22 casas) se identifican como hogares de bajos ingresos.

5.2.2 ADMINISTRACIÓN DEL ESTUDIO

El Equipo de Estudio de EIA que incluye al Experto de Ambiente de JICA se reunió semanalmente para evaluar el progreso, en la oficina de la Unidad Ambiental de SOPTRAVI, la principal agencia que representa la organización que ejecuta el proyecto. En estas reuniones se discutió el progreso del trabajo y otros temas relacionados con la realización del estudio de EIA para preparar un informe de EIA a satisfacción de los participantes más importantes. Las otras organizaciones representadas en estas reuniones, además de la Unidad Ambiental de SOPTRAVI son SERNA y SANAA.

5.3 INFORME DEL ESTUDIO DE EIA

El informe de EIA se organizó como un documento separado en inglés y en español y se compone de los siguientes 7 capítulos con los puntos más importantes en cada capítulo.

(1) Introducción (Capítulo 1)

- 1) El objetivo y alcance del estudio

- 2) Los reglamentos utilizados en el estudio de EIA
 - 3) La organización que ejecuta la EIA y especialistas
- (2) Metodología utilizada (Capítulo 2)
- 1) Investigación de campo
 - 2) Entrevistas
 - 3) Análisis ambiental
 - 4) Metodología para el análisis de sedimentos
- (3) Marco institucional y legal en Honduras para el área del estudio (Capítulo 3)
- 1) Marco institucional
 - 2) Marco legal
 - 3) Marco técnico
- (4) Descripción de la línea base (Capítulo 4)
- 1) Recursos físicos
 - 2) Recursos biológicos
 - 3) Ambiente social
- (5) Descripción del proyecto (Capítulo 5)
- 1) Relevancia del proyecto
 - 2) Descripción de los trabajos de control de inundación y de prevención de deslizamientos de tierra
 - 3) Programa de ejecución y costo del proyecto
- (6) Evaluación del impacto ambiental (Capítulo 6)
- 1) Análisis de sensibilidad ambiental
 - 2) Impactos medio ambientales durante la fase de construcción
 - 3) Impactos medio ambientales durante la fase de después de la construcción
- (7) Medidas de reducción de impactos medio ambientales (Capítulo 7)
- 1) Descripción de las medidas de reducción y compensación
 - 2) Medidas de reducción de impactos medio ambientales

5.4 RESULTADOS DEL ESTUDIO DE EIA

En general, la ejecución de las instalaciones del proyecto del Control de Inundaciones y Prevención de Deslizamientos de Tierra en el Área Metropolitana de Tegucigalpa da beneficios medio ambientales y sociales de largo plazo. La mayoría de los efectos medio ambientales potencialmente adversos que son inevitables sólo existen en la etapa de construcción del proyecto y se identifican como no tan importantes y pueden solucionarse. En este caso, los impactos medio ambientales y sus medidas de reducción se identifican tal como aparecen en el APENDICE E.2. Los aspectos más importantes de los resultados del estudios de EIA se describen en los siguientes puntos.

1. El material del lecho del río en la cuenca del río Choluteca no estaba contaminado con metales pesados (ref. Sección 5.2.1) y el desecho del material dragado, a consecuencia de la mejora del río y los trabajos de profundización en la cuenca objeto del río Choluteca, río abajo detrás del área de la granja de pollos CADECA del río Choluteca no provocará efectos medio ambientales adversos de largo plazo.
2. Los requisitos del reasentamiento de 31 casas como máximo es un efecto social adverso importante de la ejecución de este proyecto y debe considerar por las autoridades correspondientes de SOPTRAVI y AMDC, y debe resolverse pacíficamente de común acuerdo con los hogares afectados. En este caso, como 22 de los hogares identificados son de bajos ingresos, se recomienda ofrecer una vivienda en un mejor lugar para esos hogares en lugar de una compensación monetaria. pero como las casas a reasentar son pocas, se considera que puede resolverse sin problemas.

5.5 CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

5.5.1 CONCLUSIÓN

Se concluye que la ejecución de las instalaciones planeadas del proyecto puede ofrecer una mejora del ambiente general a largo plazo en el área metropolitana de Tegucigalpa. De hecho, basado en el objetivo de reducción de desastres, el proyecto puede clasificarse como un proyecto de mejora ambiental.

5.5.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda una efectiva replantación/reforestación de las áreas afectadas temporalmente por la ejecución de los trabajos de construcciones de las instalaciones del proyecto, lo antes posible, después de la terminación de los trabajos de construcción.

Se da énfasis adicional al mal estado ambiental actual del agua del río de Tegucigalpa que requiere atención para realizar mejoras ecológicas de los ríos de Tegucigalpa. Las medidas de mejora ambiental necesarias se resumen en la Sección 2.4 y requieren una administración mejorada de todos los residuos tanto líquidos como sólidos, derivados de las actividades antropogénicas de la ciudad de Tegucigalpa. Se recomienda empezar los proyectos y programas necesarios para mejorar la administración de residuos de la ciudad de Tegucigalpa.

Tabla E.2.1 Características Biológicas y Químicas del Agua Superficial en el Area Metropolitana de Tegucigalpa

No	Nombre de la fuente/Lugar	Fecha del análisis	Colibacilo fecal Col./100 ml	BOD5	COD	NO ₂ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	N-NH ₃ (mg/l)	Sus-S.	Sed.-S.	Conducta. Microsiem/cm	Fósforo total mg/l	Acetates y grasas mg/l
1	R. Cholulteca, bajo Pte Germania, Col. Loarque	Feb/22/00	22,400	27.32	133.40	0.050	2.280	0.210	360,000	0.800	420.00	13.20	866.30
2	Qda. Grande del Sur, bajo Pte. CAMOSA	Feb/22/00	378,200	69.30	319.80	0.010	0.390	9.400	10,000	0.200	530.00	42.50	14.70
3	Qda. Agua Salada, bajo Pte. Miraflores	Feb/22/00	135,000	133.65	339.20	0.010	2.060	10.500	30,000	0.200	1000.00	89.10	36.90
4	R. Cholulteca, bajo Pte. TOYOTA Co.	Feb/22/00	146,400	59.40	263.30	0.010	0.550	10.700	10,000	0.200	680.00	63.10	35.80
5	R. Guacerique, en gasolinera Guacerique Shell	Feb/22/00	109,800	87.12	301.10	0.000	0.000	10.400	10,000	0.000	690.00	61.80	8.30
6	R. Cholulteca, bajo Pte. Mallo	Feb/22/00	854,000	55.80	229.10	0.000	0.860	11.300	60,000	0.100	810.00	70.02	50.10
7	Qda. Seca, bajo Pte. Morazan	Feb/22/00	82,000	133.65	323.50	0.000	6.000	9.900	20,000	0.200	1300.00	91.70	39.00
8	R. Chiquito, bajo Pte. C.P.	Feb/22/00	488,000	68.31	346.50	0.000	2.160	9.300	20,000	0.400	1100.00	75.00	154.90
9	Qda. El Sapo, bajo Pte. Cementerio	Feb/22/00	196,100	297.00	677.60	0.050	3.950	15.100	250,000	5.600	1060.00	143.74	75.30
10	R. Cholulteca, bajo Pte. El Chile	Feb/22/00	305,000	103.95	314.30	0.050	3.250	10.400	30,000	0.200	870.00	77.50	9.70

No	Nombre de la fuente/Lugar	Fecha del análisis	Colibacilo fecal Col./100 ml	BOD5	COD	NO ₂ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	N-NH ₃ (mg/l)	Sus-S.	Sed.-S.	Conducta. Microsiem/cm	Fósforo total mg/l	Acetates y grasas mg/l
1	R. Cholulteca, bajo Pte Germania, Col. Loarque	Abr/05/00	17,800	37.44	297.60	0.000	2.270	0.540	1660.00	80.600	600.00	41.11	0.27
2	Qda. Grande del Sur, bajo Pte. CAMOSA	Abr/05/00	0	344.40	640.70	0.010	5.450	1.220	440,000	8.000	600.00	23.65	11.50
3	Qda. Agua Salada, bajo Pte. Miraflores	Abr/05/00	3,172,000	146.50	333.00	0.010	1.870	30.900	230,000	2.200	1050.00	14.20	11.94
4	R. Cholulteca, bajo Pte. TOYOTA Co.	Abr/05/00	0	61.60	141.90	0.010	1.900	26.600	84,000	1.500	890.00	26.16	24.84
5	R. Guacerique, en gasolinera Guacerique Shell	Abr/05/00	366,000	69.20	263.93	0.010	3.080	22.050	110,000	1.800	880.00	16.10	24.80
6	R. Cholulteca, bajo Pte. Mallo	Abr/05/00	1,600	91.40	303.61	0.000	1.090	28.100	112,000	2.000	880.00	17.21	16.80
7	Qda. Seca, bajo Pte. Morazan	Abr/05/00	14,200	150.00	410.54	0.000	0.890	15.600	250,000	1.500	2150.00	183.50	50.60
8	R. Chiquito, bajo Pte. C.P.	Abr/05/00	2,928,000	126.15	363.16	0.000	0.530	33.000	370,000	3.500	1250.00	105.85	157.00
9	Qda. El Sapo, bajo Pte. Cementerio	Abr/05/00	3,416,000	192.40	616.18	0.010	2.210	26.900	150,000	5.000	920.00	31.00	40.46
10	R. Cholulteca, bajo Pte. El Chile	Abr/05/00	2,684,000	177.60	601.76	0.010	0.840	22.600	270,000	1.700	1050.00	18.70	1018.10

No	Nombre de la fuente/Lugar	Fecha del análisis	Colibacilo fecal Col./100 ml	BOD5	COD	NO ₂ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	N-NH ₃ (mg/l)	Tot-S.	Dis.-S.	Conduct. Microsiem/cm	Turbidez NTU	pH
1	R. Sabacuante, cerca de la villa Santa Rosa	Jun/30/00	920	0.00	51.20	0.020	2.460	0.560	132,000	130,000	260.00	2.10	8.39
2	R. Guacerique, cerca del pueblo Las Tapias, Mateo	Jul/21/00	1,760	3.00	10.00	0.030	1.830	0.096	95,000	54,000	190.00	7.80	7.51
3	R. Cholulteca, cerca del Barrio El Chile	Sep/18/00	30,500	13.00	100.00	0.080	3.000	0.620	560,000	82,500	165.00	130.00	7.06

Col. = Número de colonias
 BOD5 = Demanda de 5 días de oxígeno bioquímico
 COD = Demanda de oxígeno químico
 NO₂ = Nitrito
 PH = Hidrógeno potencial
 Fuente: Departamento de calidad de agua, SANAA

Tot-S = Sólidos totales
 Dis-S = Sólidos disueltos
 Conduct. = Conductividad
 NO₃ = Nitrato

Sed-S = Sólidos sedimentados
 Sus-S = Sólidos suspendidos
 N-NH₃ = Nitrogeno amoniacal
 NTU = Unidad de Nefelométrico turbio

Tabla E.2.2 (1) Características Químicas del Agua Superficial del Area Metropolitana de Tegucigalpa

(Resultados del laboratorio de análisis)

No.	Nombre de la fuente/Lugar	Fecha del análisis	BOD5 (mg/l)	COD (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	N-NH ₃ (mg/l)	Sed-S (ml/l/h)	Orto - fosfatos (mg/l)	Alcalinidad (mg/l) CaCO ₃	Turbidez (NTU)	pH
1	R. Cholulteca, bajo el puente Mallol	Dic/08/98	107	133	<0.01	7.04	21	0.1	1.9	22	89	7.3
2	R. Cholulteca, bajo el puente Soberanía	Dic/08/98	1293	1293	N.D.	4.4	92	D.N.S.	1.4	21	91	7.3
3	R. Chiquito R., cerca de C.P., Barrio La Hoya	Dic/09/98	1187	1492	0.23	5.3	239	0.2	2.6	29	129	7.7
4	R. Cholulteca, 20 m después de la presa	Dic/09/98	116	316	N.D.	3.5	26.5	D.N.S.	1.26	21.3	58	7.1
5	R. Guacerique, en la unión con el R. Cholulteca	Dic/09/98	331	379	N.D.	4.8	20	1.5	2.2	17	123	7.4

Tabla E.2.2 (2) Características del Agua Superficial del Area Metropolitana de Tegucigalpa

(Resultados del análisis de campo)

No.	Nombre de la fuente/Lugar	Fecha del análisis	Profundidad (m)	Prof. de muestra (m)	Temperatura °C	Oxígeno disuelto mg/l
1	R. Cholulteca, bajo el puente Mallol	Dic/08/98	2.5	1.0	24.1	0.31
				Superficie	24.5	0.38
2	R. Cholulteca, bajo el puente Soberanía	Dic/08/98	3.5	1.5	24.5	0.35
				Superficie	25.0	0.46
3	R. Chiquito R., cerca de C.P., Barrio La Hoya	Dic/09/98	0.3 - 0.4	Superficie	21.5	5.36
4	R. Cholulteca, 20 m después de la presa	Dic/09/98	0.5	Superficie	22.2	1.42
5	R. Guacerique, en la unión con el R. Cholulteca	Dic/09/98	1.0 aprox.	Superficie	22.5	1.46

*N.D. = No detectado

**D.N.S. = No se sedimentó

Fuente = SERNA, CESCO (Centro para el Estudio y Control de Contaminantes)

Tabla E.4.1 Selección (Control de inundación y prevención de deslizamientos de tierra)

Ítem ambiental		Descripción	Evaluación	Observación (razón)	
Ambiente social	1	Reasentamiento	Reasentamiento debido a ocupación de tierra (transferencia de derechos de residencia/propiedad de la tierra)	S	Prevención de deslizamiento de tierra de Reparto
	2	Actividades económicas	Pérdida de la base de actividades económicas, tales como la tierra, y cambio de la estructura económica	N	
	3	Instalaciones públicas y del tráfico	Impactos en las escuelas, hospitales y condiciones de tráfico actuales, tales como el aumento de congestión del tráfico y accidentes	S	Tráfico para trabajos civiles
	4	División de comunidades	La comunidad se divide debido a interrupción del tráfico en el área	N	
	5	Propiedades culturales	Daño o pérdida de valor de iglesias, templos, pagodas, restos arqueológicos remanentes u otros bienes culturales	S	Puente Malloj
	6	Derechos de agua y derechos de común	Obstrucción de derechos de pesca, derechos de agua, derechos de común	N	
	7	Estado de salud pública	Problemas de salud pública y del estado sanitario por la basura y aumento de bichos	N	
	8	Residuos	Generación de residuos de la construcción, escombros, troncos	S	Trabajos civiles
	9	Peligro (riesgo)	Aumento del peligro por derrumbamiento del suelo, cavernas, etc.	N	
Ambiente natural	10	Topografía y Geología	Cambios de topografía y geología valiosa debido a trabajos de excavación o relleno	N	
	11	Erosión del suelo	Erosión de la capa superficial por lluvias después de reclamación y deforestación	N	
	12	aguas subterráneas	Baja el nivel del agua subterránea por extracción excesiva y agua turbia por trabajos de construcción	S	Trabajos de drenaje
	13	Situación hidrológica	Cambios de la descarga del río, velocidad del caudal y estado del lecho del río por trabajo de relleno y canal de desvío	S	Excavación del lecho del río
	14	Zona costera	Erosión costera y cambio de vegetación por reclamación costera y cambios en la costa	N	
	15	Fauna y Flora	Obstrucción de cría y extinción de especies por cambios en las condiciones del hábitat	Desconocido	
	16	Meteorología	Cambios de temperatura, lluvias, viento, etc. por reclamación en gran escala y construcción de edificios	N	
17	Paisaje	Cambios de la topografía y vegetación por reclamación. Deterioro de la armonía estética por estructuras	N		
Contaminación	18	Contaminación de aire	Contaminación por gases de escape o gas tóxico de vehículos o fábricas	S	Tráfico de trabajos civiles
	19	Contaminación del agua	Contaminación por disminución de descarga o entrada de sedimentos	S	Excavación del lecho del río
	20	Contaminación del suelo	Contaminación por descarga o difusión de alcantarillado o sustancias tóxicas	Desconocido	Excavación del lecho del río
	21	Ruido y vibración	Ruido y vibraciones generados por vehículos y operaciones de bombeo	S	Por trabajos civiles
	22	Hundimiento de tierra	Deformación de la tierra y hundimiento de la tierra por bajada del nivel de aguas subterráneas	N	
	23	Mal olor	Generación de gases del escape y mal olor por construcción de instalaciones y su funcionamiento	N	

Tabla E.4.2 Alcance

Ítem ambiental		Evaluación	Razón	
Ambiente social	1	Reasentamiento	B	Reasentamiento de cinco casas en la mejora de la quebrada de El Cacao
	2	Actividades económicas	D	Sin efecto
	3	Instalaciones públicas y del tráfico	D	Sin efecto
	4	División de comunidades	D	Sin efecto
	5	Propiedades culturales	A	Estructuras históricas en Centro y Comayagüela cerca del río Choluteca
	6	Derechos de agua y derechos de terreno común	D	Sin efecto
	7	Estado de salud pública	D	Sin efecto
	8	Residuos	B	Producidos por trabajos civiles
	9	Peligro (riesgo)	D	Sin efecto
Ambiente natural	10	Topografía y Geología	D	Sin efecto
	11	Erosión del suelo	D	Sin efecto
	12	aguas subterráneas	D	El trabajo de drenaje bajará el nivel del agua subterránea
	13	Situación hidrológica	D	Sin efecto
	14	Zona costera	D	Sin efecto
	15	Fauna y Flora	C	A confirmar en el reconocimiento de campo
	16	Meteorología	D	Sin efecto
17	Paisaje	D	Sin efecto	
contaminación	18	Contaminación de aire	C	Por trabajos civiles
	19	Contaminación del agua	B	Por trabajos civiles
	20	Contaminación del suelo	C	A confirmar en las muestras y pruebas
	21	Ruido y vibración	B	Por trabajos civiles
	22	Hundimiento de tierra	D	Sin efecto
	23	Mal olor	D	Sin efecto

Nota 1; categorías de evaluación:

- A se espera un impacto grave
- B se espera cierto impacto
- C no se sabe el grado de impacto (es necesario un examen. El impacto se vuelve claro a medida que continúa el estudio.)
- D no se espera un impacto. No es necesario el IEE/EIA

Nota 2; se debe evaluar refiriéndose a la "explicación del ítem"

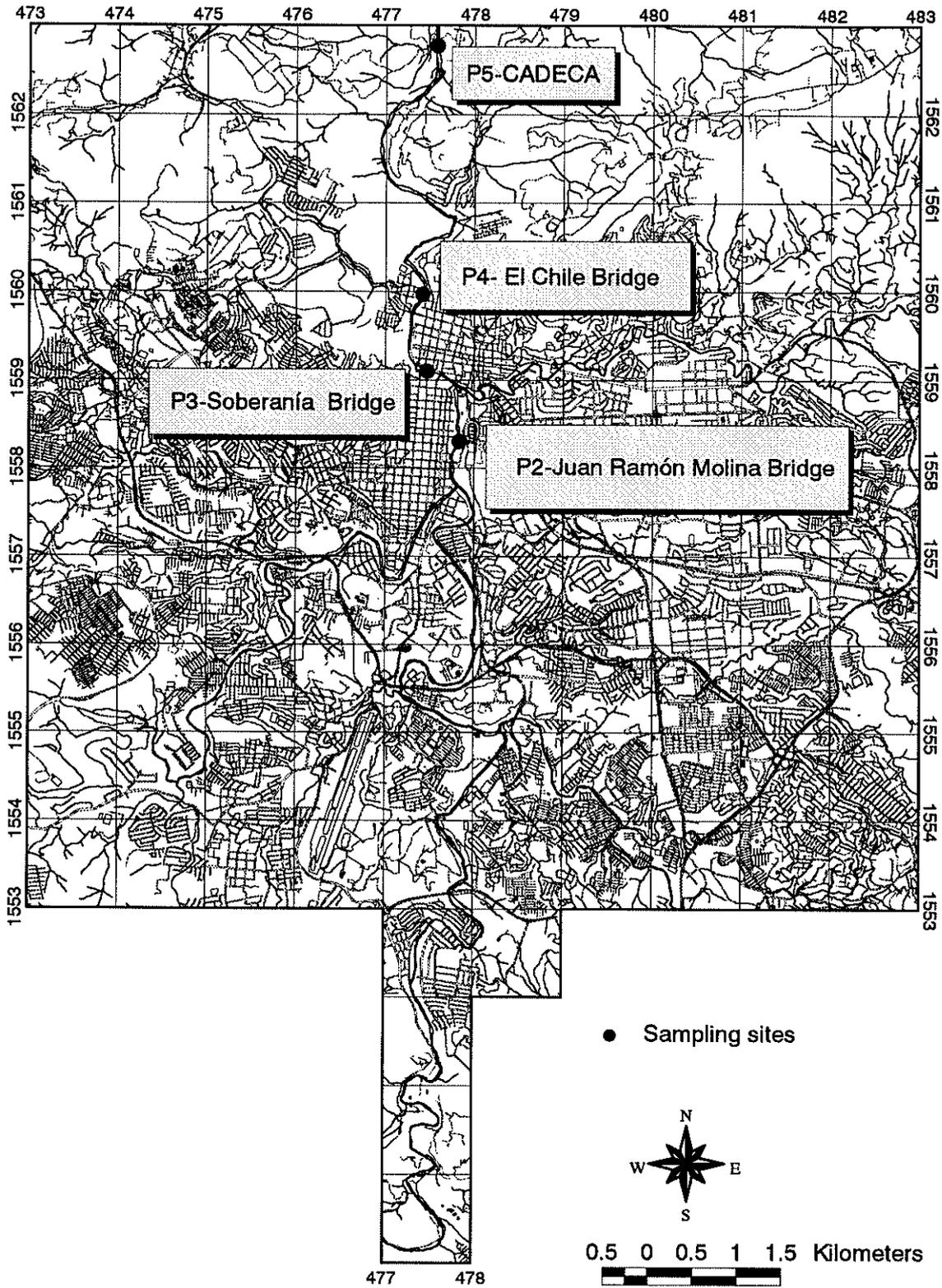


Figura E.5.1

Lugares donde se Tomaron Muestras de los Sedimentos del Lecho del Río

REFERENCIAS

- 1) La Gaceta, Acuerdo no. 527, dic.1994, Presidencia de la República
- 2) Reglamento de aplicación del Acuerdo no.527 de declaratoria de monumento nacional del Centro Histórico del Distrito Central, dic. 1994, IHAH(Instituto Hondureño de Antropología e Historia)
- 3) Ordenamiento jurídico para el control ambiental, 1997, Contraloría General de la República
- 4) Perfil ambiental de Honduras 1990-1997, Proyecto de Desarrollo Ambiental de Honduras (PRODESAMH), SERNA
- 5) Cuaderno sobre el estado sanitario ambiental en Honduras No.4, 1997, CESCO(Centro de Estudio y Control de Contaminantes)
- 6) Boletín Informativo Año3-No.3, nov.2000, CESCO
- 7) Bacteriological and chemical characteristics of surface water in the Tegucigalpa metropolitan area, SANAA
- 8) Manual técnico del sistema nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, Secretaría de Estado en el Despacho del Ambiental
- 9) Contaminación del Río Choluteca por la Ciudad de Tegucigalpa, ago.1994, Ecole Polytechnique Federale de Lausanne (Suiza)
- 10) Informe de Edificaciones y Conjuntos Históricos que forman parte del Patrimonio Cultural de la Nación y que a su vez vulnerables por encontrarse en area de riesgo en el Municipio del Distrito Central, IHAH (Instituto Hondureño de Antropología e Historia)
- 11) Hector Fonseca, Restauración ecológica del Barrio La Cabaña, Quebrada El Bambú, ene.2001, AMDC CODEM
- 12) Hector Fonseca, Creación de pulmones generadores y purificadores de oxígeno para la nueva capital, ene. 2001, AMDC y CODEM
- 13) Decreto No.220-97, feb.1998, Congreso Nacional
- 14) Evaluación de propiedades entre Ave.Cervantes y Puente El Chile, dic.1999, SERNA
- 15) Norma Isabel Lagos, Corredor Histórico de Tegucigalpa, IHAH-AMDC
- 16) Norma técnica nacional para agua, mar.2000, Secretaría de Salud
- 17) Study on water supply system for Tegucigalpa urban area in the Republic of Honduras, Oct.2000, Pacific Consultants International

INFORME DE APOYO E

APENDICE E

APENDICE E.1
EL ESTANDAR DE CALIDAD DE AGUA
(BORRADOR)
MINISTERIO DE SALUD

**Rstándar Técnico Nacional para el Suministro de Agua Potable
Tabla # 1**

Parámetro	Categoría A: Valor Max. Permisible de Desinfección mg/l	Categoría B: Valor Max. Permisible de Tratamiento Convencional mg/l
Turbidity (NTU)	15.00	600.00
Color (uc)	15.00	800.00
pH	6.5-8.5	6.0-9.0
Conductivity (µs/cm)	1600.00	1600.00
Dissolved Solids	1000.00	1000.00
Dissolved Oxygen	5.00	4.00
BOD	3.00	6.0
COD	10.00	20.00
Ammonia Nitrogen	0.50	1.00
Nitrate	50.00	50.00
Nitrite	3.00	3.00
Ortho-Phosphates	0.10	0.50
Sulfate	250.00	400.00
Chloride	600.00	600.00
Aluminum	0.20	0.20
Iron	0.30	1.00
Manganese	0.50	1.00
Zinc	3.00	3.00
Copper	1.00	1.00
Nickel	0.02	0.02
Silver	0.05	0.05
Lead	0.01	0.05
Mercury	0.001	0.001
Cadmium	0.003	0.003
Total Chromium	0.05	0.05
Arsenic	0.01	0.05
Cyanide	0.07	0.07
Antimony	0.005	0.005
Fluoride	0.70	0.70
Selenium	0.01	0.01
Sodium	200.00	200.00
Hydrocarbon	0.05	0.05
Phenol	0.002	0.002
Total Coliforms (MPN/100ml)	500	10,000
Fecal Coliforms (MPN/100ml)	100	2,000
Alpha Activity (Bq/l)	0.1	0.1
Beta Activity (Bq/l)	1.0	1.0

Pesticidas (Para ambas categorías, expresadas en microgramos por litro)

Alacloro	20
Aldicarb	10
Aldrin/Dieldrin	0.03
Atrazin	2
Bentazon	30
Carnofuran	5
Clordan	0.20
DDT	2
1.2 – dibromo – 3.3 cloroprano	1
2.4 – D	30
1.2 – dicloropropano	20
1.3 – dicloropropano	20
Heptacloro and Heptacloepoxido	0.03
Isoproturon	9
Lindano	2
MCPA	2
Metoxicloro	20
Metolacloro	10
Molinato	6
Pendimetalina	20
Pentaclorofenol	9
Permitrina	20
Propanil	20
Pyridato	100
Simazina	2
Trifluralina	20
Dicloroprop	100
2, 4 – DB	100
2, 4, 5 – T	9
Siilvex	9
Mecroprop	10

Estándar Técnico Nacional para el Uso de Agua Agrícola y Ganadero
Tabla # 2

	Categoría A: Agua de Riego para Verduras que se consumen en crudo mg/l	Categoría B: Agua de Riego para otro tipo de cultivos mg/l	Categoría C: Agua para el Consumo de Ganados Menores y Mayores mg/l
pH	6.0 – 9.0	6.0 – 9.0	6.0 – 9.0
Conductivity (µs/cm)	3000.00	3000.00	3000.00
Dissolved Solids	2000.00	2000.00	2000.00
Floating Material			Absent
Dissolved Oxygen	3.00	3.00	
BOD	50.00		
COD	150.00		
Nitrate	100.00		200.00
Nitrite			6.0
Aluminum	1.00	1.00	2.00
Iron	3.00	3.00	
Manganese	0.50	0.50	0.50
Zinc	3.00	3.00	3.00
Copper	0.20	0.20	0.50
Nickel	0.20	0.20	0.50
Silver	0.05	0.05	
Lead	0.10	0.10	0.10
Mercury	0.01	0.01	0.01
Cadmium	0.005	0.005	0.02
Total Chromium	0.05	0.05	0.10
Arsenic	0.10	0.10	0.10
Cyanide	0.20	0.20	0.20
Fluoride	0.70	0.70	0.70
Selenium	0.02	0.02	0.02
Berillium	0.10	0.10	
Cobalt	0.05	0.05	
Lithium	2.50	2.50	
Vanadium	0.10	0.10	
Boron	1.00	1.00	
Total Coliform (MPN/100ml)	5,000	10,000	5,000
Fecal Coliform (MPN/100ml)	1,000	2,000	1,000
Helmint eggs (100ml)	1	2	
Alpha Activity (Bq/l)	0.1	0.1	0.1
Beta Activity (Bq/l)	1.0	1.0	1.0

**Estándar Técnico Nacional para el Uso de Agua en la Acuicultura
Tabla # 3**

Parámetro	Valor Max. Permisible (mg/l)
pH	6.0 – 9.0
Dissolved Oxygen	3.00
Nitrite	0.50
Ammonia Nitrogen	0.50
Turbidity (secchi – cm)	45.00
Suspended Solids	80.00
Sulfurous Acid	0.019
Alkalinity	300.00
Total Hardness	300.00
Manganese	0.50
Zinc	0.50
Copper	0.05
Nickel	0.02
Lead	0.01
Mercury	0.001
Cadmium	0.003
Total Chromium	0.05
Arsenic	0.01
Cyanide	0.01
Fluorides	0.70
Boron	5.00
Phenol	0.002
Total Coliform (MPN/100ml)	5,000
Fecal Coliform (MPN/100ml)	1,000 per fish ponds
Fecal Coliform (MPN/100ml)	65 mollusks and oysters
Alpha Activity (Bq/l)	0.1
Beta Activity (Bq/l)	1.0
Organic-chlorated Pesticides	0.20
Organic-phosphorated Pesticides	0.10

**Estándar Técnico Nacional para la Conservación de Flora y Fauna Conservation
(calidad de agua básica)
Tabla # 4**

Parámetro	Valor Max. Permissible (mg/l)
pH	4.5 – 9.5
Floating Material	Absent
Dissolved oxygen	3.00
BOD	15.00
COD	50.00
Ammonia Nitrogen	2.00
Nitrate	50.00
Nitrite	3.00
Sulfate	400.00
Manganese	0.50
Zinc	3.00
Copper	0.20
Nickel	0.20
Lead	0.10
Mercury	0.001
Cadmium	0.005
Total Chromium	0.05
Arsenic	0.05
Cyanide	0.07
Fluoride	0.70
Selenium	0.02
Hydrocarbon	0.20
Total Coliform (MPN/100ml)	25,000
Fecal Coliform (MPN/100ml)	5,000
Alpha Activity (Bq/l)	0.1
Beta Activity (Bq/l)	1.0
Organic-chlorated Pesticides	0.2
Organic-phosphorated Pesticides	1.0

Note: Recommended Standards for Urban River Reaches of Tegucigalpa

**Estándar Técnico Nacional para el Uso Recreativo de Agua mediante Contactos
Direct e Indirecto
Tabla # 5**

Parámetro	Contacto Directo Valor Max. Permissible mg/l	Contacto Indirecto Valor Max. Permissible mg/l
pH	6.0 – 9.0	5.5 – 9.5
Dissolved Oxygen	4.00	3.00
BOD	10.00	15.00
COD	30.00	50.00
Phenol	0.002	0.005
Total Coliforms (MPN/100ml)	5,000	10,000
Fecal Coliforms (MPN/100ml)	1,000	2,000
Salmonella (/10,000 ml)	0	
Fecal Streptococcus (/100 ml)	100	
Alpha Activity (Bq/l)	0.1	0.1
Beta Activity (Bq/l)	1.0	1.0

MESODOS DE ANALISIS
Tabla # 6

Parámetro	Mésodo de Análisis
Turbidity	Nephelometric
Conductivity	Wheastone bridge
Total Dissolved Solids	Gravimetric
Suspended Solids	Gravimetric
pH	Potentiometer
Temperature	Visual with Thermometer
Color	Spectro-photometric Colorimetric
Floating Material	Visual with Specific screen
Dissolved Oxygen	Winkler Electrometric
BOD	5 day analysis at 20° C
COD	Colorimetry closed ebb Trimetric valoration closed ebb
Ammonia Nitrogen	Kjeldahl Nesslerization Colorimetric (Diazotization)
Nitrite	Colorimetric (Cadmium reduction)
Nitrate	Ascorbic Acid
Ortho-Phosphates	Stannous chlorine Blue Metilene colorimetric
Sulfure	Iodimetric (Titrimetric) Turbidimetric
Sulfate	Gravimetric with B clay chlorine
Chloride	Argentometric
Hydrocarbon	Gas chromatography
Fluoride	Spectro-photometric (spands)
Cyanide	Volumetric
Boron	Volumetric
Alkalinity	Volumetric
Total Hardness	Volumetric
Organic-chlorated Pesticides	Gas chromatography
Organic-phosphorated Pesticides	Gas chromatography

APENDICE E.2
MEDIDAS DE MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

Obras en el Río Choluteca

Impactos Ambientales	Medidas de Mitigación	Programa de monitoreo	
		Frecuencia	Indicador
Medio Físico			
- Enturbiamiento del agua del río.	- Desvío y canalización del río - Barreras para control de sedimentos y basuras	- Continuada durante la etapa de construcción del proyecto.	- Obras de desvío y contención construidas - Programa de Instalación de retenciones de sedimentos temporales aprobado. - Plan de circulación aprobado y puesto en marcha
- Alteración de la calidad del aire por producción de polvo y gases de combustión.	- Patios de apilamiento identificado y con control de erosión. - Medidas de seguridad para el personal de la obra.		- Compromiso firmado y capacitación de contratistas del transporte de sedimentos. - Reducción de accidentes - Plan de monitoreo de mantenimiento de vehículos y equipos. - Niveles de agua y velocidades que alcanzan valores de daños
- Contaminación del suelo por lixiviados generados por lodos extraídos del cauce	- Mantenimiento preventivo de Equipo de construcción.		
- Ruido y vibración por movimiento de maquinaria pesada	- Supervisión en trabajos de construcción y ambiente. - Sistema de Alarma y desalojo en caso de avenidas		
			- Contratista - Supervisión de un Ingeniero ambiental

Impactos Ambientales	Medidas de Mitigación	Programa de monitoreo		
		Frecuencia	Indicador	Responsable
Medio biológico				
- Remoción de cobertura vegetal en la ribera del río Choluteca	- Plantación y regeneración - Aplanamiento de las zonas de trabajo - Recolección de desechos sólidos almacenadoras de agua	- Posterior a la obra	- 9 Km de la ribera del tramo . - Plan de prevención de plagas en acción	- Contratista
- Proliferación de plagas asociadas a estancamientos de agua.	- Fumigaciones periódicas - Reforestación de plantas nativas en la zona de matorral utilizada como zona de deposición de material excavado	- Durante toda la etapa de construcción n del proyecto.	- Plan de Fumigación implementada - Plan de reforestación de la zona de deposición implantado - 200 plantas <i>Ulex sp.</i> sembradas, removidas al año e incineradas.	
- Daños al ecosistema acuático y terrestre	- Utilización de arbustos de la especie <i>Ulex sp.</i> , como plantas absorbedoras de metales pesados a mediano plazo - Restaurar el fondo del cauce con material rocoso original para proporcionar hábitat de regeneración		- Reposición del material rocoso extraído del lecho del río.	

Impactos Ambientales	Medidas de Mitigación	Programa de monitoreo		
		Frecuencia	Indicador	Responsable
<ul style="list-style-type: none"> - Desplazamiento involuntario de áreas de seguridad - Afectación de la salud pública por producción de polvo y emisiones atmosféricas - Generación de desechos de construcción - Obstrucción de tráfico vehicular y peatonal - Afectación del paisaje urbano - Contratación de mano de obra local - Oportunidad de empleo temporal e indirectos 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de sitios de reasentamiento - Reubicación y/o indemnización de familias afectadas - Mantenimiento y supervisión de vehículos - Compactación de vías de circulación de maquinaria pesada. - Medidas de prevención higiénicas - Inclusión de medidas de seguridad en: uso de lonas en los apilamientos de materiales y en el transporte de los mismos en volquetas. - Uso de mascarillas para el personal - Identificación de depósito de materiales de construcción de desecho y su conveniente disposición final. - Control de circulación de vehículos y peatones, señalización, control vial - Cerrar zonas de trabajo con vallas y aviso de los trabajos - Avisos medios de comunicación de masas: radio , prensa y televisión. - Avisos de promoción de trabajos y preferencia por mano de obra local intensiva. - Control higiene alimenticia y condiciones sanitarias de las zonas de influencia del proyecto. 	<p>Medio social</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durante toda la etapa de construcción del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sitios identificados y consensuados con los afectados - Monto de indemnización negociado - Plan de Mantenimiento de vehículos aprobado - Programa de compactación frecuente con vías de acceso y circulación - Contrato de proveedores de servicios de transporte - Plan de seguridad industrial para trabajadores del proyecto - Plan de reordenamiento de circulación vial - Asignación de autoridades de tránsito involucradas - Anuncios previos al inicio de obras - Plan de reclutamiento laboral con definición de perfiles divulgados. - Reducción de enfermedades respiratorias en los trabajadores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contratista, SOPTRAVI, MUNICIPALIDAD, MSP, Dirección General de Tránsito

Impactos Ambientales	Medidas de Mitigación	Programa de monitoreo		
		Frecuencia	Indicador	Responsable
Medio Cultural				
- Modificación de estructura de monumentos históricos	- Estudio técnico por parte de instituciones especializadas en las áreas de intervención del proyecto.	- Al inicio de la etapa de construcción	- Estudio técnico elaborado	- ICOMOS, Fundación del Hombre (Instituciones en tegucigalpa).
- Afectación de Paisaje histórico	- Tramitar autorización y supervisión de las obras del IHAH en áreas localizadas dentro del Centro Histórico de Tegucigalpa y Comayagüela.	- Durante las obras de construcción.		- IHAH.
- Afectación de monumentos culturales (Iglesia El Calvario)	- Implementación de medidas estructurales para evitar afectación de monumentos culturales. - Definir una franja de seguridad entre las áreas de intervención del proyecto en el cauce del Río Choluteca y los monumentos culturales existentes. - Uso de materiales de construcción con la textura y color rosa para armonizar con la arquitectura tradicional de Tegucigalpa,			- Promotor del proyecto - Contratista.

Obras en Cauce de Afluentes

Impactos Ambientales	Medidas de Mitigación	Programa de monitoreo		
		Frecuencia	Indicador	Responsable
Medio Físico				
<ul style="list-style-type: none"> - Agua Turbia causada por trabajos de construcción - Alteración de la calidad del aire por producción de polvo y gases de combustión - Contaminación de suelo por lixiviados generados por lodos extraídos del cauce - Ruido y Vibración por movimiento de maquinaria pesada 	<ul style="list-style-type: none"> - Desvío y canalización del río o descarga de laguna - Prever pantallas de retención de sedimentos - Control del drenaje superficial de vías de acceso y circulación de vehículos - Estabilidad de taludes en cortes de laderas para caminos de acceso - Instalar cintas de prevención de accidentes especialmente para niños - Plan de circulación de vehículos pesados - Patios de apilamiento identificado y con control de erosión - Medidas de seguridad para el personal de la obra, vehículos y transeúntes. - Mantenimiento preventivo de Equipo de construcción 	<ul style="list-style-type: none"> - Continuamente durante la etapa de construcción del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Obras de desvío y contención construidas - Plan de circulación aprobado y puesto en marcha - Compromiso firmado y capacitación de contratistas del transporte de sedimentos - Reducción de accidentes - Plan de monitoreo de mantenimiento de vehículos y equipos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Contratista - Supervisor de un Ingeniero ambiental

Impactos Ambientales	Medidas de Mitigación	Programa de monitoreo		
		Frecuencia	Indicador	Responsable
Medio Biológico				
- Remoción de cobertura vegetal en la zona de carretera y depósito	- Plantación y regeneración con especies nativas de los ecosistemas afectados	- Posterior a la obra	- Plan de reforestación de un área 500 m ² y un trecho de camino de aproximadamente 100 m de largo y 4 ancho	Contratista
- Proliferación de plagas asociadas a estancamientos de agua	- Aplanamiento de las zonas de trabajo	- Durante toda la etapa de construcción del proyecto.	- Plan de prevención de plagas en acción	
- Daños al ecosistema acuático y terrestre	- Recolección de desechos sólidos almacenadoras de agua		- Plan de Fumigación implementada	
	- Fumigaciones periódicas		- Plan de reforestación de la zona de deposición implantado	
	- Reforestación de plantas nativas en la zona de matorral utilizada como zona de deposición de material excavado			
	- hábitat de regeneración			

Impactos Ambientales	Medidas de Mitigación	Programa de monitoreo		
		Frecuencia	Indicador	Responsable
- Desplazamiento involuntario de áreas de seguridad	- Identificación de sitios de reasentamiento	-	° Sitios identificados y consensuados con los afectados	- Contratista, SOPTRAVI, MUNICIPALIDA
- Afectación en la salud por emisiones de polvo y por ruidos	- Reubicación y/o indemnización de familias afectadas	-	° Monto de indemnización negociado	D, MSP, Dirección General de Tránsito
- Generación de desechos de construcción	- Compactación de vías de circulación de maquinaria pesada.	-	° Programa de compactación frecuente con vías de acceso y circulación	
- Obstrucción de tráfico vehicular y peatonal	- Medidas de prevención higiénicas	-		
- Contratación de mano de obra local	- Inclusión de medidas de seguridad en: uso de lonas en los apilamientos de materiales y en el transporte de los mismos en volquetas.	-	Contrato de proveedores de servicios de transporte	
- Oportunidad de empleo temporal e indirectos	- Uso de mascarillas para el personal	-	Plan de seguridad industrial para trabajadores del proyecto	
	- Identificación de depósito de materiales de construcción de desecho y su conveniente disposición final.	-	Plan de reordenamiento de circulación vial	
	- Control de circulación de vehículos y peatones, señalización, control vial	-	Asignación de autoridades de tránsito involucradas	
	- Cerrar zonas de trabajo con vallas y aviso de los trabajos	-	Anuncios previos al inicio de obras	
	- Avisos medios de comunicación de masas: radio , prensa y televisión.	-	Plan de reclutamiento laboral con definición de perfiles divulgados	
	- Avisos de promoción de trabajos y preferencia por mano de obra local intensiva.	-	Reducción de enfermedades respiratorias en los trabajadores.	
	- Control de higiene alimenticia y condiciones sanitarias de las zonas de influencia del proyecto	-		

Obras en sitios de deslizamiento

Impactos Ambientales	Medidas de Mitigación		Programa de monitoreo	
	Medio Físico		Frecuencia	Indicador
<ul style="list-style-type: none"> - Alteración del nivel freático por el exceso de bombeo y el agua turbia causada por trabajos de construcción - Alteración de la calidad del aire por producción de polvo y gases de combustión - Contaminación de suelo por lixiviados generados por lodos extraídos del cauce - Ruido y Vibración por movimiento de maquinaria pesada 	<ul style="list-style-type: none"> - Excavaciones controladas en rendimiento diario para completar etapas a corto plazo - Control del drenaje del bombeo de aguas freáticas para evitar erosiones - Planificar el suministro de materiales de construcción en sitio para no esperar con espacios abiertos - Estabilización temporal de taludes con métodos de apuntalamiento - De usarse explosivos prever un sistema de alarma y de seguridad industrial para el personal laborante - Instalación de unidades sanitarias temporales - Maquinaria en buenas condiciones para el traslado del material removido. - Cobertura con lona de contenedores - Señalización de rutas de circulación vehicular - Control de policía de tránsito. - Señalizar áreas de deslizamiento potencial 	<ul style="list-style-type: none"> - Continuarmente durante la etapa de construcción del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de Trabajo Constructivo consensuado y adoptado - Canales auxiliares de drenaje construidos y sitio de descarga final identificado - Prever disipadores de energía y desvío anticipado de flujo no esperados - Planificación de instalación de Ademes y tablestacados - Inspección y Plan de Mantenimiento de Equipos adoptado - Capacitación de motoristas para educarlos en prácticas de conducción prudentes - Unidades sanitarias instaladas - Plan de contingencias aprobado por deslizamientos inesperados 	<ul style="list-style-type: none"> - Contratista - Supervisión de un Ingeniero ambiental

Impactos Ambientales	Medidas de Mitigación		Programa de monitoreo		
	Frecuencia	Indicador	Responsable		
<ul style="list-style-type: none"> - Reforestación en áreas de deslizamiento para control de erosión - Proliferación de especies asociadas al estancamiento de agua - Daños al ecosistema acuático y terrestre 	Medio Biológico				
	<ul style="list-style-type: none"> - Plantación y regeneración con especies nativas de los ecosistemas caracterizadas por raíces profundas que compacten el suelo - Aplanamiento de las zonas de trabajo - Recolección de desechos sólidos - Fumigaciones periódicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Durante toda la etapa de construcción del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de reforestación de la áreas de derrumbe del Berrinche y Reparto y márgenes del bambú - Plan de prevención de plagas en acción - Plan de Fumigación implementada 	<ul style="list-style-type: none"> - Contratista - Eco-Bambú 	

Impactos Ambientales	Medidas de Mitigación		Programa de monitoreo		Responsable
	Frecuencia	Indicador	Frecuencia	Indicador	
	Medio Social				
- Desplazamiento involuntario de áreas de seguridad	- Identificación de sitios de reasentamiento	- Posterior a la obra	- Sitios identificados y consensuados con los afectados	-	Contratista, SOPTRAVI, MUNICIPALIDAD, MSP, Dirección General de Tránsito
- Afectación en la salud pública por emisiones de polvo y por ruidos	- Reubicación y/o indemnización de familias afectadas	-	- Monto de indemnización negociado	-	
- Afectación del paisaje	- Compactación de vías de circulación de maquinaria pesada.	-	- Programa de compactación frecuente con vías de acceso y circulación	-	
- Generación de desechos de construcción	- Medidas de prevención higiénicas	-	- Contrato de proveedores de servicios de transporte	-	
- Obstrucción de tráfico vehicular y peatonal	- Inclusión de medidas de seguridad en: uso de lonas en los bloques de tierra extraídos y en el transporte de los mismos en volquetas.	-	- Plan de seguridad industrial para trabajadores del proyecto	-	
- Contratación de mano de obra local.	- Uso de mascarillas para el personal	-	- Plan de reordenamiento de circulación vial	-	
- Afectación a Infraestructura existente (sistema de agua potable, alcantarillado, etc.)	- Identificación de depósito de materiales de construcción de desecho y su conveniente disposición final.	-	- Asignación de autoridades de tránsito involucradas	-	
- Oportunidad de empleo temporal e indirectos	- Control de circulación de vehículos y peatones, señalización, control vial	-	- Anuncios previos al inicio de obras	-	
	- Cerrar zonas de trabajo con vallas y aviso de los trabajos con énfasis en la población infantil	-	- Plan de reclutamiento laboral con definición de perfiles divulgados	-	
	- Avisos medios de comunicación de masas: radio, prensa y televisión.	-	- Reducción de enfermedades respiratorias en los trabajadores	-	
	- Avisos de promoción de trabajos y preferencia por mano de obra local intensiva.	-	- Mejoramiento de la calidad de vida de la población aledaña	-	