



9. Marco de Gestión y Mitigación Ambiental y Social

9.1 Introducción

9.1.1 Antecedentes

El presente informe, Marco de Gestión y Mitigación Ambiental y Social, se ha desarrollado dentro del marco de la Gestión y Mitigación de Impactos Ambientales y Sociales del Proyecto Hidroeléctrico Patuca 3 con el objetivo de ser la base para el Plan de Gestión y Mitigación Ambiental y Social (PGAS) que deberá ser elaborado por la ENEE/UEPER (Empresa Nacional de Energía Eléctrica/la Unidad Especial de Proyectos de Energía Renovable) y para el Plan de Gestión y Mitigación para la Etapa de Construcción del Proyecto que deberá ser elaborado por el Contratista Sinohydro.

El presente informe forma parte de los Estudios Ambientales y Sociales Adicionales que han sido elaborados por AF-EcoServisa en el 2012. Estos estudios adicionales se llevaron a cabo para asegurar que el Proyecto Patuca 3 sea desarrollado de conformidad con las políticas ambientales y sociales del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la normativa legal nacional la cual incluye los requerimientos de la SERNA (la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente) establecidos en la Resolución Ambiental del Proyecto.

El Proyecto Patuca 3 para su ejecución se ha dividido en tres fases y la empresa contratada para el diseño y la construcción del mismo es la empresa china SinoHydro. Recientemente se finalizó la primera fase de diseño final y las construcciones preliminares y actualmente la construcción de la represa se está llevando a cabo. El presente informe se ha estructurado considerando que el Proyecto Patuca 3 ya está en construcción.

El presente Marco de Gestión y Mitigación Ambiental y Social incluye lo siguiente:

- Un resumen del Marco legal del Proyecto Patuca 3
- Una descripción del Proyecto Patuca 3
- Los impactos principales presentados en los Estudios Ambientales y Sociales Adicionales
- Recomendaciones sobre organización e implementación de un PGAS
- Recomendaciones sobre el manejo ambiental y social del Proyecto Patuca 3
- Marco de Monitoreo Ambiental y Social

9.1.2 Áreas de impacto

Las áreas de impacto se dividen en tres tipos: área de impacto directo, área de influencia directa y área de influencia indirecta.

El área de impacto directo está definida por el área del embalse más una área de amortiguamiento alrededor del mismo, las áreas destinadas para la construcción de caminos de acceso, áreas para botaderos, áreas para viviendas donde se reubicará a los actuales pobladores y potenciales familias a establecerse en el próximo año, así como las áreas requeridas para las obras del proyecto incluyendo la línea de transmisión.

El área de influencia directa se ubica en los municipios de Patuca, Catacamas y Juticalpa (este último por el trazo de la línea de transmisión) del departamento de Olancho. La misma abarca áreas inmediatas alrededor del área de impacto directo, y ocupada por 38 aldeas y caseríos, donde se presentarán efectos colaterales del proyecto, especialmente en el orden socio-económico. En términos de efectos sobre el medio ambiente, se afectará el río aguas abajo del sitio de la presa pues se modificará el régimen hidrológico del río, lo que a su vez afectará a la ecología acuática del



mismo y a la fauna terrestre cercana a este de manera significativa. Este efecto se diluye a medida que más afluentes aguas abajo del sitio de presa aporten sus caudales al cauce principal. Además incluye las áreas inmediatamente adyacentes al río, donde el caudal, la altura de la línea de agua, etc., afectaran el modo de vida de los pobladores en términos de transporte en el río, el lavado de oro, la pesca, etc.

El área de influencia indirecta escapa de los límites de los caseríos y se extiende más allá de los municipios de Patuca, Catacamas y Juticalpa donde se deberán de implementar medidas de conservación y gestión a garantizar la vida útil del proyecto y se verán beneficiados por la construcción y mejoras de infraestructuras y por los factores multiplicadores de la economía regional hasta alcanzar la extensión regional de la cuenca del Río Patuca aguas arriba de la presa.



9.2 Marco Legal

9.2.1 Las políticas de BID

Cuando los impactos negativos de un proyecto sean inevitables, las operaciones requerirán medidas de mitigación y cuando los impactos no pueden mitigarse completamente, es necesario la implementación de mecanismos de compensación o reposición. En casos de riesgos demasiado grandes para el medio ambiente, el Banco apoyará una inversión únicamente cuando se haya propuesto y acordado un plan de mitigación de riesgos. El proceso de evaluación de impactos ambientales debe incluir, entre otras puntos, una consulta adecuada y oportuna, un proceso de divulgación de información y el análisis de los impactos directos, regionales y acumulativos.

Además, la evaluación de impactos ambientales debe ir acompañada por un PGAS el cual debe ser puesto a disposición del público (p. 11). Una evaluación y planificación ambiental debe iniciarse a comienzos del proceso de toma de decisiones e implementarse antes de la ejecución de políticas, planes o programas y la misma debe incluir:

- Una presentación de los impactos y riesgos claves de la operación propuesta, tanto directos como indirectos;
- El diseño de las medidas ambientales/sociales que se proponen para evitar, minimizar, compensar y/o atenuar los impactos y riesgos claves, tanto directos como indirectos;
- Las responsabilidades institucionales relativas a la implementación de tales medidas, incluyendo, si fuera necesario, formación, capacitación y adiestramiento;
- Cronograma y presupuesto asignado para la ejecución y gestión de tales medidas;
- Programa de consulta o participación acordado para el proyecto;
- El marco para la supervisión de los riesgos e impactos ambientales y sociales a lo largo de la ejecución del proyecto, incluidos indicadores claramente definidos, cronogramas de supervisión, responsabilidades y costos (pp. 11, 12). Las recomendaciones sugeridas deberían incorporarse en las actividades de la operación.

9.2.2 Normativa legal nacional

Abajo se presenta las normativas legales nacionales que están vigentes por el Proyecto Patuca 3:

La Ley General del Ambiente (Decreto No. 104-93 de fecha 30 de junio de 1993)

- En fecha de 7 de marzo 2006 fue presentada ante la SERNA, la solicitud de Licencia Ambiental del Proyecto Hidroeléctrica Patuca 3. El 12 de septiembre 2008, la SERNA certifica la resolución No. 2021-2008 que comprende las medidas de control ambiental para el Proyecto Patuca 3. El 15 de febrero del 2011 se obtiene la Licencia Ambiental No. 024-2011 que incluye las medidas para la Fase I y la Fase II del proyecto.

La Ley Marco del Sub-Sector Eléctrico (Decreto No. 158-94 de fecha 4 de noviembre de 1994)

- El fecha 19 de febrero de 2010, la SERNA suscribió con la ENEE, el Contrato de Operación para la Generación de Potencia y Energía, con cual la autoridad ambiental (SERNA) otorga a la empresa generadora (ENEE), la Concesión del área localizada en la zona oriental de Honduras, en el departamento de Olancho en los municipios de Catacamas



y Patuca cerca de Nueva Palestina la cabecera municipal del Municipio de Patuca para la ejecución del proyecto.

La Ley General de Aguas (Decretos 181-2009 de fecha 24 de agosto de 2009)

- La Contrata de Aprovechamiento de Aguas Nacionales del Proyecto Hidroeléctrico Patuca 3 se suscribió entre la SERNA y la ENEE en fecha 9 de abril de 2010.

La Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (Decreto No. 98-2007 de 26 de febrero de 2008)

- El Proyecto Hidroeléctrico Patuca 3 deberá apegarse a la normativa forestal actual, la cual abarca el manejo de las áreas protegidas y la vida silvestre y tomar en consideración lo reglamentado en: *El Reglamento General de la Ley Forestal, Áreas Protegida y Vida Silvestre* (No. 031-2010 de 31 de agosto 2010); *El Reglamento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas* (No. 921-97 de 30 de diciembre de 1997)

La Ley de Pesca (Decreto No. 154-1959 de fecha 19 de mayo 1959)

La Ley de Ordenamiento Territorial (Decreto Ley No. 180-03 de fecha el 30 de octubre de 2003)

La Ley de Propiedad (Decreto No. 82-2004 de 28 de mayo de 2004)

La Ley de Reforma Agraria (Decreto No. 170-74 de 30 de diciembre 1974)

La Ley Constitutiva de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) (Decreto No. 48 de la Junta Militar de Gobierno de 1 de enero de 1957)

La Ley Especial Reguladora de Proyectos Públicos de Energía Renovable (Decreto No. 279-2010)

La Seguridad Laboral o Higiene Ocupacional, Normativa laboral

- En la Resolución No. 2021 el 12 de septiembre de 2008 en la cláusula Cuarta se encuentra el componente de Seguridad Laboral e Higiene Ocupacional además de que se tiene que cumplir con:

Código de Salud y Reglamento General de Salud Ambiental (Decreto No. 65-91 de junio de 1991)

Código del Trabajo (Decreto No. 189-59)

Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos (Acuerdo No. 378-2001 de 6 de abril de 2001)

Norma Técnica para Regular las Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores

La Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación (Decreto 220-97)

9.2.3 Normativa internacional

Abajo se presentan la normativa internacional que están vigentes para el Proyecto Patuca 3:

Convenio 169 sobre *Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes*, ratificado por Honduras el 26 de marzo de 1995.

Convenio para la *Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural*, Adoptado en París el 23 de noviembre de 1972.

Convención sobre las *Medidas que deben adoptarse para la protección Cultural de la Nación*, UNESCO 19970. Ratificado por Honduras.

Convenio sobre *Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres* (CITES). Celebrado en Washington, Estado Unidos de América el 3 de marzo de 1973.



9.3 Descripción del Proyecto

El Proyecto Hidroeléctrico Patuca 3 está ubicado en la zona oriental del Departamento de Olancho en el sureste de Honduras sobre el Río Patuca y es un proyecto nacional de desarrollo propiedad de la ENEE la cual provee a nivel nacional el servicio de electricidad de Honduras. El proyecto está orientado a la construcción de una planta en el Río Patuca.

9.3.1 Datos del proyecto Patuca 3

Tipo	Gravedad de concreto compactado con rodillo (RCC)
Longitud de cresta (m)	207.1
Espesor en corona (m)	10
Altura (m)	57
Vertedero	Cinco secciones de 14 x 21.5 m cada una
Caudal de diseño (m ³ /s)	13 700 (Tr = 1 000 años)
Descarga de fondo	1 de 5.5 x 6 m
Obra de toma	Umbral a 265 m
Tubería presurizada	2 de = 7.00 m de diámetro, una con longitud 179 m, otra con 196 m
Área de Cuenca (km ²)	12 330
Máximo nivel de inundación (msnm)	291.51
Nivel máximo de agua (msnm)	290.0
Nivel mínimo de agua (msnm)	280.0
Volumen total del embalse (m ³)	1.2 x 10 ⁹
Volumen útil del embalse (m ³)	0.65 x 10 ⁹ (el volumen entre niveles 280 y 290 msnm)
Área total del embalse (km ²)	49.22
Longitud de obra de toma	Umbral a 265 m
Diámetro de cada tubería forzada	6.2 m
Tipo de casa de maquinas	Superficial, lateral al río
Longitud del canal de desfogue (m)	238
Capacidad instalada (MW)	2 x 52 = 104
Producción de energía (GWh/año)	336
Caudal de diseño (m ³ /s)	2 x 160 = 320
Línea de transmisión, 230 kV, a subestación Juticalpa (km)	46.26
Ataguías aguas arriba: Sub- ataguías, cresta elevación (m)	264.50



Sub- ataguías, altura de la cresta (m)	5.0
Sub- ataguías, ancho de la cresta (m)	4.0
Ataguías, elevación de cresta (m)	259.50
Max ataguías, altura (m)	18.50
Ataguías, longitud de cresta (m)	106.05
Ataguías ancho de la cresta (m)	17.0
Ataguías aguas abajo:	
Ataguías, elevación de cresta (m)	255.00
Max ataguías, altura de la cresta (m)	10.0
Ataguías, longitud de cresta (m)	101.50
Ataguías, ancho de la cresta (m)	8.0
Túnel de desvío, longitud (m)	530.41

9.3.2 El complejo hidroeléctrico

9.3.2.1 Represa y Embalse

El primer componente principal del complejo hidroeléctrico es que será una presa de gravedad de concreto compactado con rodillo (Roller Compacted Concrete). La configuración y peso de la presa es suficiente para asegurar la estabilidad de la misma contra las fuerzas de empuje y volcamiento. La presa no debería sufrir daños durante una avenida superior de la avenida máxima probable (PMF) de 27 000 m³/s.

La longitud total de la presa en la cresta es de 207.10 m, el nivel de la cresta es de 294.0 msnm, el ancho en la cresta será de 10 m definida para el paso de vehículos y los requerimientos de grúas. La cara aguas arriba será vertical, la cara aguas abajo tendrá una pendiente de 1:0.75 (V: H), ambos determinados por la capacidad portante del fundamento.

Se localizan cinco vertederos en la parte central de la presa. El umbral del vertedero será con perfil práctico, la cresta estará a 269.0 msnm. Aguas abajo se conjuga con un cuenco disipador de energía sumergido. El caudal de diseño del vertedero es de 13 600 m³/s, el cuenco disipador no estará equipado con contrapesa ya que el resalto hidráulico es ahogado en una longitud de 150 m aguas abajo del vertedero gracias a la capacidad aportante de la roca del lecho del río, la cual es resistente a la erosión. La superficie del umbral en el vertedero será protegida con concreto resistente a la abrasión.

Será provista una descarga de fondo a fin de permitir el paso de sedimentos y agua desde el embalse hacia aguas abajo durante la operación. Las salidas de cada descarga de fondo serán rectangulares con un ancho de 5.5 m y altura de 6 m. El caudal total de las descargas de fondo con compuerta abierta será de 1 560 m³/s cuando el nivel del embalse sea 290 msnm.

La represa está en construcción en el río para crear un embalse y se localiza 5 kilómetros abajo de la confluencia de los Ríos Guayambre y Guayape para formar el Río Patuca. El área de la cuenca es 12 330 km².

9.3.2.2 *Obra de toma*

La obra de toma hacia las turbinas estará localizadas en la orilla derecha de la presa, estas serán dos turbinas hidráulicas con obra de toma y tubería forzada para cada una de las turbinas. El diámetro de cada tubería forzada es de 6.2 m, el umbral de tubería en la entrada será 265 msnm, el caudal total de diseño será de 320 m³/s a diferentes elevaciones entre las cotas 290 y 280 msnm. La entrada estará sumergida a 12 m del nivel mínimo de operación afín de prevenir la cavitación y entrada de aire.

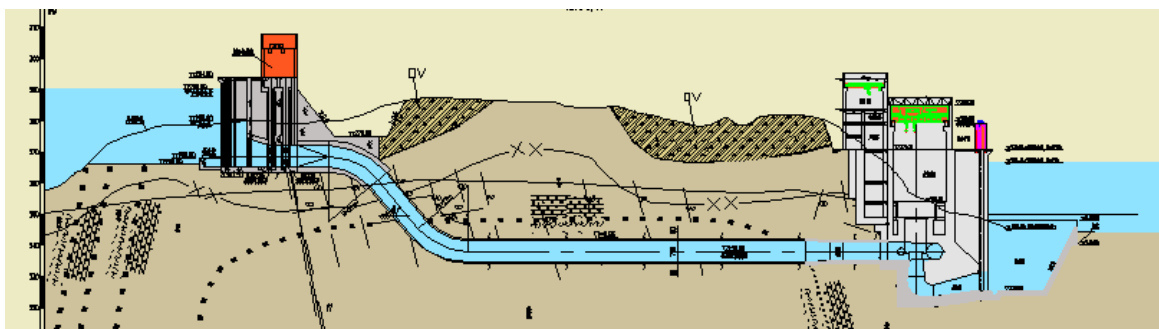


Figura 3-1 Obra de toma (Sinohydro Corporation Limited and HydroChina Buiyang Engineering Corporation, 2011)

9.3.2.3 *Casa de máquinas*

El segundo componente principal es la casa de máquinas la cual será superficial y derivada a 200 m aguas abajo de la presa. La casa de máquinas del proyecto será construida en la orilla derecha del río en forma derivada y separada del cuerpo de la presa, será reforzada con concreto estructural, las dimensiones internas serán de cerca de 58 m de longitud, 28 m de ancho y 54 m de altura (18 m sobre la superficie del suelo y 36 m bajo el nivel del suelo). Una pared protectora contra inundación será construida con cresta a nivel de 270 msnm, la elevación de la plataforma de salida hacia los accesos estará a 267.6 msnm.

9.3.2.4 *Líneas de transmisión*

La línea de transmisión de 230 kV, se construirá hasta la subestación Juticalpa y tendrá una longitud de 46.26 km.

9.3.3 **Diseño de Construcción**

9.3.3.1 *Pre-construcciones – Fase 1*

La ejecución de construcción de las obras preliminares se terminó en junio 2012. Las obras preliminares y estatus (Sinohydro Corp. Ltd, 2012) se presentan á continuación:

Túnel de desvío

El túnel de desvío se abrirá durante la estación de lluvia en el 2013. En abril, 2014, el túnel de desvío se cerrará y los aliviaderos de la presa entran en funcionamiento durante la estación de lluvia.

Caminos de acceso

La carretera nacional se utilizará principalmente para el transporte de materiales de construcción y equipo que fue transportado a los puertos ubicados en la costa norte de Honduras.



Los caminos de acceso interno incluyen el camino al banco de materiales izquierdo y al banco derecho, de los cuales el camino de la margen derecha será una arteria de las secciones aguas abajo al área de la represa. El camino de acceso temporal en la margen derecha se ha construido aguas abajo de la carretera existente y tiene 1.2 kilómetros de longitud. El mismo se utilizará como el acceso principal para llegar a la central eléctrica, la ataguía aguas abajo de la presa, el camino al banco de materiales izquierdo, y al puente para el paso sobre el río.

Otro camino de acceso con longitud de 1.0 kilómetro se construirá a partir de la ataguía aguas arriba y aguas abajo, en la Fase 2 de la construcción.

Los campamentos

Los campamentos, que están ubicados aproximadamente 11 kilómetros aguas abajo de la represa, comprenden el área de alojamiento y oficinas. El área de alojamiento alcanza 40 000 m² e incluye dormitorios, salón de comedor, aseo, lavadero, enfermería, pista deportiva, garaje y otras instalaciones.

Las canteras

En el Informe del Diseño Básico (Sinohydro Corporation Limited and HydroChina Buiyang Engineering Corporation, 2011) se presenta un diseño de cantera (Figura 3-2) como fuente de conglomerado con arena, adoquín, y grava de cauce. Según el análisis de escala de la represa, la demanda de conglomerado grueso se estima en 333 300 m³ y de conglomerado fino en 148 900 m³, en total 482 200 m³. La capacidad de almacenamiento de conglomerado de cemento se estima en aproximadamente 960 000 m³.

En dicho Informe se menciona también que sólo una cantidad limitada de datos sobre la evaluación de la cantera durante la pre-fase fueron colectados por lo que investigaciones adicionales tendrán que ser implementadas. En el Informe, *Construction Method Statement* (Sinohydro Corporation Limited, 2012) también resalta la falta de datos de exploración.

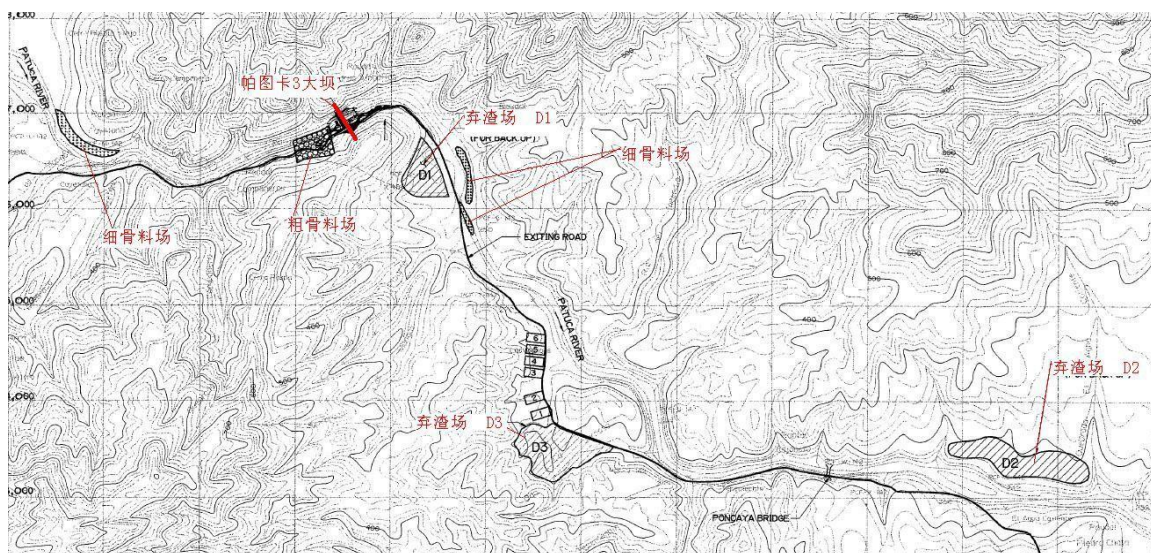


Figura 3-2 Diseño de cantera en la fase básica (Sinohydro Corporation Limited and HydroChina Buiyang Engineering Corporation, 2011)

9.3.3.2 Construcción de ataguías

Según el Diseño Básico (Sinohydro Corporation Limited and HydroChina Buiyang Engineering Corporation, 2011) la construcción de las ataguías aguas arriba y aguas abajo el sito de la represa se llevarán a cabo al mismo tiempo con la construcción del núcleo impermeable de arcilla. Después que el trabajo con los núcleos impermeable haya acabado, las excavaciones de aliviaderos deberán ser llevadas a cabo. Conseguido esto, se llevaran a cabo los trabajos de concreto y de la estructura superior de las ataguías.

Material terrígeno y rocoso proveniente de la excavación del túnel de desvío y de las inclinaciones de los dos bancos se usará para construir las ataguías. La arcilla se llevará de las áreas de las canteras y serán materiales impermeables de las áreas de conglomerado.

Las construcciones de desvío, las ataguías y el túnel de desvío, están diseñados para soportar un caudal para una crecida con un periodo de retorno de 20 años. El cierre del río se llevará a cabo en febrero con un caudal de diseño de $59 \text{ m}^3/\text{s}$ (caudal de crecida con retorno de 5 años) después de que esté disponible el túnel de desvío.

Las ataguías serán removidas antes de la inundación el embalse.

Los sitios de las ataguías se muestran en la Figura 3-3.

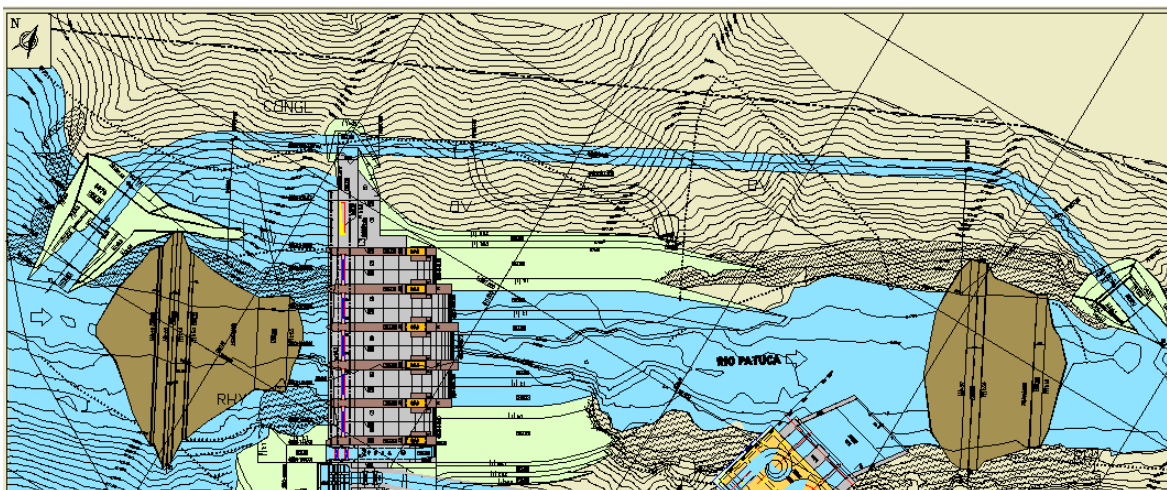


Figura 3-3 Los sitios de las ataguías (Sinohydro Corporation Limited and HydroChina Buiyang Engineering Corporation, 2011)

9.3.3.3 Desagüe regular

Según el informe de *Construction Method Statement* (Sinohydro Corporation Limited, 2012) el desagüe regular incluye desagüe para filtración de agua, precipitación, y aguas residuales a través de un equipo adaptado para un desagüe inicial estimado de $500 \text{ m}^3/\text{h}$. El desagüe durante la estación lluviosa se ejecutará con el mismo equipo que en el desagüe inicial.

9.3.4 Cronograma de ejecución

Actualmente las construcciones preliminares se han ejecutado y el proyecto se encuentra en la Etapa de Diseño Final. Un cronograma de ejecución de la Fase 2 del Proyecto Patuca 3 con importantes acuerdos y actividades del proyecto es presentado en Anexo 1.



9.4 Impactos principales

En este capítulo se presentan los impactos, positivos y negativos identificados en los Estudios Ambientales y Sociales Adicionales (EASA) para el Proyecto Patuca 3. En la última columna del siguiente cuadro se indica en que capítulo del Informe EASA se presenta el impacto al que se hace referencia. También se presenta el número del capítulo en el PGAS donde se encuentran las medidas de mitigación y las acciones recomendadas.

Fase	Impactos	Referencia
Hidrología		
Operación	Las descargas por la generación en los meses estiaje resultan ser muy altas con relación al régimen actual de caudales	EASA cap. 8.1
Sedimentos		
Operación	Se limita la capacidad de almacenamiento de agua reduciendo vida útil del embalse	EASA cap. 8.2
	Impactos secundarios a través de la formación o crecimiento de los deltas en las confluencias de los ríos Guayape y Guayambre con el embalse, lo que podría crear hábitats favorables para organismos vectores de enfermedades	
	Perdida de alimentos ya que los sedimentos no se depositan en los terrenos aluviales río abajo del proyecto	
	Reducción en la cantidad de sedimento que llega a la costa lo que puede afectar los procesos geomorfológicos en el delta del río en la costa, sin embargo dependerá de sí o no el río se comporta "agresivo" o no aguas abajo de la presa pues podría recoger la misma cantidad de sedimento a través de la erosión de sus orillas.	
Calidad de agua		
Construcción	Incremento en la turbidez como resultado de la descarga o de escorrentías provenientes de la construcción la represa y sus obras anexas. Puede afectar el acceso a algunas zonas por parte de la ictiofauna o el ahogamiento de huevos depositados por la misma	EASA cap. 8.3.1
	Incremento en la turbidez como resultado de las aguas negras provenientes de los asentamientos viviendas de los obreros del proyecto	
	Incremento en la carga de sólidos en suspensión y un incremento en la dureza del agua (pH), debido a la presencia de iones de carbonato de calcio (CaCO ₃)	
	Metales pesados característicos de la geología del sitio pueden ser liberados e incrementar su concentración en este recurso	



Fase	Impactos	Referencia
	Descargas de aceites, grasas, lubricantes, otros hidrocarburos y materiales peligrosos por escorrentía durante la temporada de lluvia	
	Descargas de aguas residuales domésticas provenientes de los asentamientos del personal pueden afectar la demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) e incrementar la concentración de bacterias coliformes fecales en el río	
	Reducción en la concentración de oxígeno disuelto, si las demandas de oxígeno son alteradas en forma significativa debido a descargas de contaminantes orgánicos al río.	
Operación	Cambios en la calidad de agua corriente arriba relacionados con actividades y cambios en la cuenca media y alta (ganaderas, industriales, comerciales o de producción, uso de suelo, la distribución de población) que afectará en forma directa la calidad del agua del embalse y consecuentemente aguas abajo del proyecto.	EASA cap. 8.3.2
	El cambio en el régimen hidráulico del río creando un embalse que es el detonante para cambios físicos como la estratificación térmica e incremento de la temperatura que puede exceder la tolerancia de las especies acuáticas nativas	
	La presencia de nutrientes y la actividad biológica puede provocar cambios significativos en las concentraciones de oxígeno disuelto	
	Descomposición del material orgánico inundado afectando los niveles de oxígeno disuelto del agua como consecuencia de la degradación anaeróbica	
	Liberación del agua de la parte inferior del embalse y una concentración mayor de fósforo acumulado también dejará el embalse y estimulará el crecimiento de algas aguas abajo de la presa.	
	Condiciones de turbulencia a la salida de las turbinas asegurando su rápida re oxigenación	
	La estratificación en el embalse resultará en un descenso en la temperatura del río aguas abajo provocada por el ingreso de las aguas frías de las capas inferiores del embalse ubicadas debajo de la termoclina	
	Debido a la ubicación de la compuerta de toma de agua, agua con bajas concentraciones de oxígeno, y en ocasiones bajo condiciones anóxicas, serán liberadas aguas abajo lo que resultará en una reducción de la diversidad de los organismos en el río	
Gases de efecto Invernadero		
Operación	Riesgo de emisiones de GEI y liberación de metano debido a la desgasificación del agua descargada por las	EASA cap.



Fase	Impactos	Referencia
	turbinas (los cálculos no denotan la existencia de riesgo en concentraciones cercanas o superiores a las producidas en algunas fuentes convencionales para generación de electricidad)	8.3.3
Seguridad de la Infraestructura		
Operación	Provocación de seísmos inducidos asociado al aumento de peso sobre el suelo del lecho del embalse y al incremento de las infiltraciones	EASA cap. 8.4
Operación	En caso de activación por fenómenos naturales o por la presión del agua del embalse de las supuestas fallas que hemos identificado en el área, potencialmente se podrían producir desastres estructurales y ambientales en la zona con graves consecuencias ecológicas y posibles pérdidas humanas	EASA cap. 8.4
Operación	Control de las inundaciones y aseguramiento de un afluente de agua más confiable y de más alta calidad (menos turbia) para el riego, y el uso domésticos e industrial de requerirse	EASA cap. 8.4
Vegetación y uso del suelo		
Construcción/ Operación	Alteraciones del paisaje por la remoción de la cobertura vegetal en las actividades de construcción de accesos y limpieza del área de servidumbre	EASA cap. 8.5.7
Operación	Eliminación de 4 922 ha (approx. 57 % con uso de agropecuario) de tierra y vegetación debido a la inundación por el embalse.	EASA cap. 8.5.1
Operación	Afecto a la economía familiar y comunitaria por causa de la pérdida de áreas agrícolas, ya que al ser desplazados a otras regiones será difícil encontrar áreas agrícolas disponibles con alta producción	EASA cap. 8.5.1
Operación	Efecto negativo en la zona de amortiguamiento del embalse si no está bajo un plan de manejo forestal ambiental que garantice un uso adecuado del suelo	EASA cap. 8.5.2
Operación	Eliminación de las pocas áreas boscosas existentes o de especies vegetales vedadas y/o comerciales en la zona a causa de la limpieza del embalse y la línea de transmisión	EASA cap. 8.5.3
Operación	Eliminación de la cobertura vegetal , por la poda de árboles durante las actividades de mantenimiento del área de servidumbre	EASA cap. 8.5.3
Construcción/Operación	Pérdida innecesaria de vegetación debida de corte de vegetación arbórea y arbustiva o cortar los árboles de mayor tamaño sin direccionar su caída en áreas fuera el nivel de la cota 290 msnm	EASA cap. 8.5.3
Operación	Eliminación completa de los remanentes de bosque latifoliado representativo dentro del embalse que	EASA cap. 8.5.3



Fase	Impactos	Referencia
	eliminará una fuente genética de propagación	
Operación	Perdida de especies vegetales vedadas y/o comerciales que se encuentran dentro del área del embalse e incumplimiento de la normativa legal que regula el corte de las mismas	EASA cap. 8.5.4
Operación	La reducción del aporte de sedimentos en las riberas de los ríos afectan el establecimiento de los ecosistemas ribereños aguas abajo	EASA cap. 8.5.6
Fauna		
Construcción/ Operación	Interrupción del libre paso de los animales durante la construcción y por la infraestructura de la represa una vez en operación	EASA cap. 8.6.3
Construcción/ Operación	Fragmentación debido la destrucción y alteración de los hábitats terrestres a cada lado de las obras tales como las vías de acceso, servidumbres y embalse	EASA cap. 8.6.3
Construcción	Perdida de hábitat debido a la remoción de la cobertura vegetal en el área de inundación y el área para construcción	EASA cap. 8.6.1
Construcción	Perdida y emigración de la herpetofauna y mamíferos del lugar por la pérdida de bosque o los remanentes boscosos	EASA cap. 8.6.1
Operación	Perdida de refugios y sitios de anidación para la fauna, los más afectados son el lagarto, la iguana verde y las tortugas que perderán los playones del río que utilizan para la anidación	EASA cap. 8.6.2
Operación	Corta de la conectividad entre los hábitats acuáticos debido la represa y su embalse	EASA cap. 8.6.3
Construcción/ Operación	Perdida de especies bajo categorías de conservación, tres especies de reptiles y seis de mamíferos que están bajo alguna categoría de conservación	EASA cap. 8.6.4
Operación	La dinámica de las poblaciones de macro-invertebrados acuáticos y peces cambiará, lo que provocará cambios en las poblaciones de otros grupos de fauna dependiente de ellos	EASA cap. 8.6.5
Peces		
Operación	Reducciones en la biodiversidad acuática y de cambios significativos en los ensambles ícticos a lo largo del cauce del río debido a la fragmentación del río por la construcción de la represa y el embalse	EASA cap. 8.7.1
Operación	La composición de los ensambles ícticos cambiará para ser dominada por especies de peces adaptadas a sistemas lentos	EASA cap. 8.7.1
Operación	Desaparición de las poblaciones de los peces con importancia para la conservación, <i>Agonostomu monitícola</i>	EASA cap. 8.7.1



Fase	Impactos	Referencia
	y <i>Joturus pichardi</i> , que son peces que requieren aguas con Corrientes	
Operación	Especies de importancia pesquera que son apetecidas por los locales y proporcionan proteína de buena calidad sin un costo económico serán reemplazadas por especies oportunistas, tolerantes a cambios rápidos en el medio ambiente	EASA cap. 8.7.1
Operación	Riesgos por desaparición aguas arriba de la presa de los especies migratorias, <i>Agonostomu monitícola</i> y <i>Joturus pichardi</i> , por el aislamiento que se producirá	EASA cap. 8.7.1
Operación	Cambios en los caudales afectaran los ensambles ícticos río abajo en las relaciones presa-predador, modificaran hábitats, afectara ciclos reproductivos en algunas especies, y modificarán hábitats vitales	EASA cap. 8.7.1
Operación	Extirpación de las comunidades icticas nativas existentes a causa de la implementación de un proyecto de cultivo de tilapia en jaulas en el embalse	EASA cap. 8.7.2
Aves		
Construcción	Destrucción y eliminación de hábitat por corte de la cobertura vegetal y boscosa así como otros efectos disturbantes como ser ruido, movimiento de tierra, extracción de piedra y material, construcción de facilidades del proyecto	EASA cap. 8.8
Operación	Cambio en el hábitat riveroño en el área de inundación que son áreas muy importantes para las aves	EASA cap. 8.8
Operación	El espejo de agua del embalse como zona de amortiguamiento proveerá hábitat para un serie de especies acuáticas si es manejado correctamente	EASA cap. 8.8
Arqueología y Patrimonio Cultural		
Construcción/ Operación	Perdida, destrucción y saqueo de los restos arqueológicos ubicados en los sitios identificados: la mayor parte del sitio La Sabana del Pueblo, Pueblo Viejo y parte del sitio Los Encuentros y Las Corrientes inmediata a la cota de inundación	EASA cap. 8.9
Construcción/ Operación	Perdida del patrimonio arqueológico en los sitios La Sabana del Pueblo y Las Corrientes por su ubicación dentro de los límites de las comunidades lo que puede causar impactos en ellos por los pobladores	EASA cap. 8.9
Socio-economía		
Operación	Reducción de la producción a causa de la disminución o desaparición de actividades agrícolas y ganaderas	EASA cap. 8.10
	Aumento del empobrecimiento de personas debido a la pérdida de su fuente principal de sustento económico,	



Fase	Impactos	Referencia
	sobre todo los pequeños propietarios y personas sin tierra	
	Incremento en la presión de la frontera agrícola aguas Abajo	
	Las personas reubicadas corren riesgo de inseguridad Alimentaria	
	Riesgo de limitar el acceso a recursos comunes de los habitantes de aldeas y caseríos aledaños al proyecto: acceso al agua y al bosque, pérdida de vías de comunicación y acceso a mercados	
Poblaciones indígenas		
Operación	Afectación de las condiciones de pesca debido a la construcción del embalse	EASA cap. 8.11
	Avance del frente de colonización agrícola debido a la reubicación de poblaciones aguas arriba	
	Condiciones adversas para la navegación por el río no se desarrollan como resultado del proyecto.	
Impactos acumulativos		
Operación	Alterada de las condiciones de vida de los pueblos Tawahkas, Miskitos y en menor proporción Pech y Garífuna	EASA cap. 8.12
	La mejora en los accesos a estas áreas significará que la ya severa degradación causada por la conversión de la tierra de bosque a pastizales, acelerará los impactos en las áreas protegidas Patuca y Tawahka	
	Reducción del potencial eco-turístico de la zona	
	Severa fragmentación de una de las áreas más grandes de bosque tropical al norte del Amazonas y del hábitat actual	
	Mejor calidad de agua más abajo de cada una de las Reservas	
	Los embalses (si se desarrollan en cascada completa) que se formen impedirán la minería de oro artesanal y con bomba	
	Se incrementa la capacidad erosiva del río debajo de las represas lo que podría contribuir a una mayor erosión de la ribera en ciertas secciones del río	
	Reducción de la variabilidad del caudal del río – en las estaciones húmedas verán caudales fuertemente reducidos y las estaciones secas experimentarán aumentos significativos del caudal.	



9.5 Sistema de Gestión y Mitigación Ambiental y Social

9.5.1 La situación actual

9.5.1.1 *El Plan de Gestión y Mitigación ambiental y social*

El manejo ambiental y social en el proyecto Patuca 3 empezó con un Plan de Manejo Ambiental y Social incluida en el EIA (Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental) terminado en el 2007 y fue presentada a consideración del BID en enero 2011. Los expertos de BID fueron de la opinión que el EIA tenía serios vacíos en relación con las políticas de salvaguardas del Banco (OP 703:B.5), incluyendo las políticas de un PGAS.

El presente PGAS para Patuca 3 se ha desarrollado en etapas de acuerdo con el avance del trabajo de construcción. Como tal, es imposible para un financiador del proyecto seguir la planificación de la gestión y mitigación socio-ambiental propuesta. Tal plan tendría que haber sido finalizado para toda la fase de construcción y previo al inicio de cualquier obra de construcción.

Un Plan de Gestión Ambiental (PGA) para la Fase 1 del Proyecto fue desarrollado en marzo del 2011. Dicho plan no tiene ninguna función sin el plan de seguimiento correspondiente desarrollado por el Contratante, que en este proyecto es Sinohydro. Tampoco ENEE ha presentado una implementación del seguimiento de las construcciones preliminares. Refiriéndose al Informe de Cumplimiento de Medidas de Mitigación (ICMA) del periodo de construcción Mayo y Diciembre del 2011, no todas las medidas de mitigación presentadas en el PGA han sido implementadas.

La supervisión de GeoConsult fue llevada a cabo durante la ejecución de las obras correspondientes al periodo mayo 2011 a junio 2012. Uno de los propósitos de la supervisión es controlar que las Medidas de Control Ambiental establecidas en la Resolución Ambiental emitida por la SERNA y aceptada por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica han sido cumplidas. El resultado de la supervisión al periodo mayo a diciembre 2011 está presentado en un ICMA. Un ICMA por el periodo enero a junio 2012 no ha estado disponible durante la elaboración del presente informe.

Tampoco un PGAS está disponible para las últimas etapas de la fase de construcción y para la fase de operación. Tal evaluación y planificación debería iniciarse a comienzos del proceso de toma de decisiones y efectuarse antes de la implementación del proyecto y además de ser puesto a disposición del público.

En abril 2012 un Plan Preliminar para el Manejo de la Cuenca de Patuca ha sido finalizado por la UEA/ENEE (UEA=la Unidad de Estudios Ambientales). El objetivo general de este plan es “Contribuir al manejo adecuado de las sub-cuencas y micro-cuencas hidrográficas que conforman la cuenca del Río Patuca y proponer esquemas sostenibles para su gestión bajo diferentes escenarios de interacción biofísica, socioeconómica y ambiental”. El Plan se implementará durante el periodo de 2012-2016 y presenta los siguientes programas en un nivel estratégico:

- Programa de Manejo Integrado de Recursos Naturales con énfasis en los recursos bosque y Agua
 1. Subprograma Protección Forestal
 2. Subprograma de Manejo de Micro-cuencas
 3. Subprograma de producción Sostenible
- Programa de Educación Ambiental



-
- Programa de Desarrollo Comunitario
 - 1. Sub Programa de apoyo al desarrollo de Sector Organizacional
 - 2. Sub Programa Servicios Básicos
 - 3. Sub Programa de Capacitación

Durante el 2012 un Estudio de Biodiversidad - Río Guayape fue elaborado a petición de la UEPER. El área de estudio se localiza entre los municipios de Catacamas y Patuca dentro del departamento Olancho. El estudio presenta los resultados de un inventario de la flora y fauna para determinar la biodiversidad en la cuenca baja del Río Guayape y contiene recomendaciones de protección.

En ninguno de los estudios elaborados del ENEE se han prestado atención suficiente a los impactos del proyecto en las áreas protegidas río abajo según las salvaguardas del BID (OP 703:B.9).

Un Plan de Reasentamiento fue elaborado en el 2008 por la UEA/ENEE y revisado en el 2012. Dichos planes no son producto de la consulta y participación de los afectados, están incompletos, no son satisfactorios y no cumplen con los requerimientos del BID (OP 710).

Las consultas realizadas por la ENEE anteriormente con los pueblos indígenas tampoco han cumplido con los requerimientos del BID (OP 765).

9.5.1.2 *La organización*

ENEE está organizada en diferentes direcciones, departamentos y unidades. La UEA pertenece al Departamento de Desarrollo Sostenible tal y como se muestra en el organigrama de la ENEE (Figura 5-1).

UEPER, creada en el 2011 por la Ley Especial Reguladora de Proyectos Públicos de Energía Renovable, maneja proyectos renovables incluyendo los proyectos hidroeléctricos Patuca 3 (Piedras Amarillas), Patuca 2 (Valencia), Patuca 2ª (La Tarrosa), Los Llanitos y Jicatuyo, y proyectos de biomasa y de energía solar. La UEPER cuenta con su propia estructura organizacional y operativa. Su función principal consiste en apoyar a la ENEE, en todas las actividades relacionadas con los proyectos, asumiendo el manejo de los asuntos administrativos, técnicos, operativos y financieros relacionados con la adecuada y correcta ejecución e implementación de los mismos (<http://www.ueper.hn/>).

Una organización de manejo ambiental y social distinta definida para el Proyecto Patuca 3 con una estructura y un reparto de responsabilidades no existe. El responsable en UEPER del manejo ambiental y social es el Jefe de Ambiente. Otros recursos para realizar estudios ambientales y sociales se contratan a través de la UEA. Varias de las personas que trabajan con los estudios ambientales y sociales participaron en el equipo consultor que desarrolló el EIA para el proyecto Patuca 3 en el 2007 y que fue coordinado por el Jefe de la UEA. La supervisión de la Primera Fase del Proyecto Patuca 3 fue realizada por una empresa consultora, GeoConsult, contratado de UEPER.

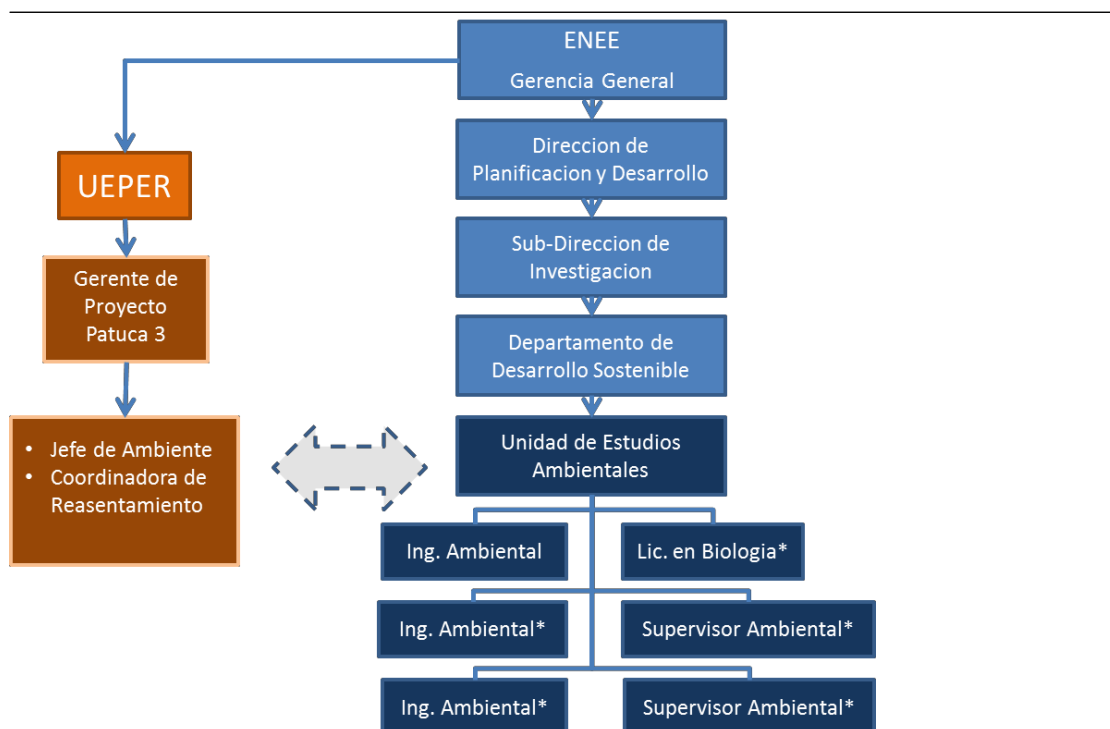


Figura 5-1 La organización ambiental y social. *Consultores contratados. (Fuente: www.enee.hn/transparencia/unidades_administrativas/estudios_ambientales.htm)

9.5.2 Acciones recomendadas

9.5.2.1 El Plan de Gestión y Mitigación Ambiental y Social

Según las Salvaguardas del BID, OP 703:B.5 el PGAS deberá incluir lo siguiente:

- Una presentación de los impactos y riesgos claves de la operación propuesta, tanto directos como indirectos; el diseño de las medidas ambientales/sociales que se proponen para evitar, minimizar, compensar y/o atenuar los impactos y riesgos claves, tanto directos como indirectos;
- Las responsabilidades institucionales relativas a la implementación de tales medidas, incluyendo, si fuere necesario, formación de capacidades y adiestramiento; cronograma y presupuesto asignado para la ejecución y gestión de tales medidas; programa de consulta o participación acordado para el proyecto;
- El marco para la supervisión de los riesgos de impactos ambientales y sociales a lo largo de la ejecución del proyecto, incluidos indicadores claramente definidos, cronogramas de supervisión, responsabilidades y costos.

Los PGAS deberán estar listos para su revisión durante la misión de análisis/revisión ambiental.

A partir de las políticas de BID y se recomiendan las acciones siguientes:

- Un Plan de Gestión y Mitigación Ambiental y Social detallado para las Fases 2 y 3, basado en las recomendaciones del presente informe, deberá ser elaborado e implementado inmediatamente;



- El Plan de Gestión y Mitigación Ambiental y Social tendrá que ser puesto a disposición del público y los afectados;
- Basado en dicho Plan de Gestión y Mitigación Ambiental y Social la Contratista deberá presentar un Plan de Manejo de Impactos para la etapa de Construcción;

9.5.2.2 Organización del sistema de Gestión y Mitigación Ambiental y Social

Se recomienda que UEPER establezca dentro de su estructura, una unidad de manejo ambiental y social bien definida y con responsabilidades claras para la implementación del PGAS. Una estructura para esta Unidad se propone en el organigrama presentado en la Figura 5-2, y abajo se presentan las responsabilidades de la gerencia del Proyecto Patuca 3 y de la Contratista Sinohydro.

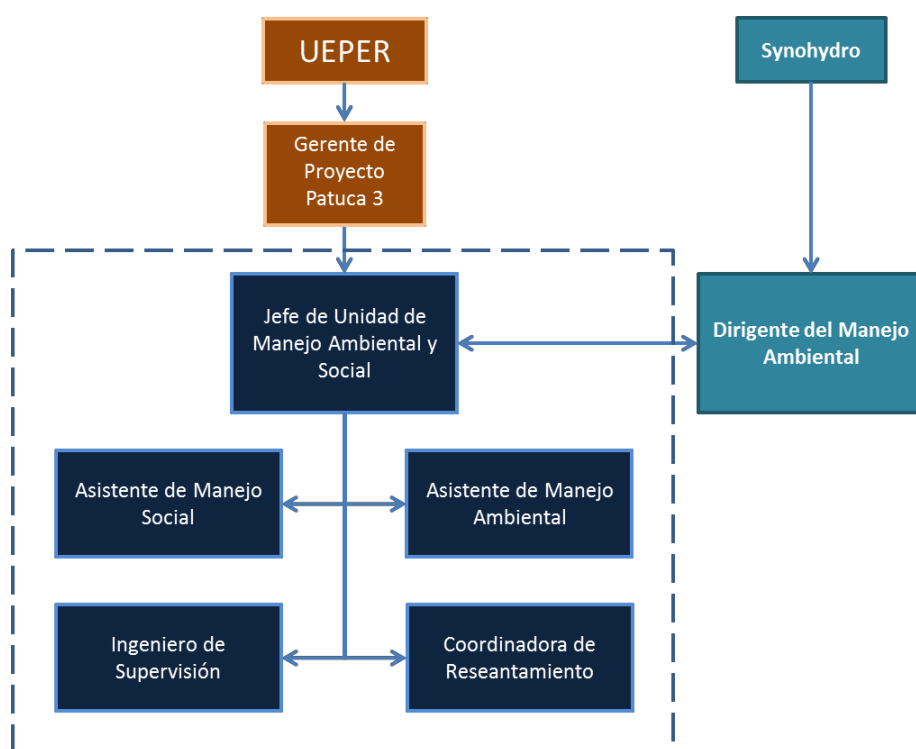


Figura 5-2 Organización por la implementación de PGAS

Las responsabilidades de la Gerencia del Proyecto Patuca 3 para la implementación del PGAS deben al menos incluir:

- Establecimiento de una Unidad de Manejo Ambiental y Social dirigida por un Jefe de Manejo Ambiental y Social;
- Responsabilidad general de la implementación del PGAS;
- Aprobación de cambios en el PGAS.



Las responsabilidades de la Unidad de Manejo Ambiental y Social (UAS) en la implementación del PGAS debe al menos incluir:

- Establecimiento de una oficina para Control y Seguimiento Ambiental (un requerimiento de la resolución No.2021-2088 de SERNA);
- Manejo, implementación, monitoreo y cumplimiento del PGAS, y los Estudios Ambientales y Sociales Adicionales y otras condiciones de aprobación;
- Supervisión de la construcción;
- Revisión de la realización del PGAS y la implementación de las acciones correctivas o suspensión de los procesos de trabajo de ser necesario;
- Asegurar la comunicación efectiva y difundir los contenidos y requisitos del PGAS a los contratistas y subcontratistas;
- Asegurar la capacitación y educación adecuada de todo el personal involucrado en el Manejo Ambiental y Social del proyecto Patuca 3;
- Asistir a la Contratista con la implementación de los sub-planes del PGAS;
- Seguimiento de la realización del PGAS y los Estudios Ambientales y Sociales Adicionales;
- Asegurar el cumplimiento de todos los compromisos sociales del proyecto, incluida la implementación del manejo social y los planes de reasentamiento;
- Reportar la realización de PGAS por la UAS directamente a la Gerencia del Proyecto;
- Reportar la realización de PGAS también a la SERNA y el BID, y otros reguladores del gobierno, como se requiere;
- Preparar informes que resuman los actividades ambientales y sociales del proyecto, cuando se requiera;
- Representar el proyecto en reuniones de la comunidades;
- Garantizar la participación efectiva de la comunidad y el cumplimiento de compromisos para facilitar las consultas públicas durante todo el ciclo del proyecto.



Las responsabilidades del Ingeniero de Supervisión deben incluir:

- Elaboración e implementación de un Plan de Supervisión durante la Construcción;
- Elaboración e implementación de un Plan de Monitoreo durante la Construcción;
- Supervisión de la ejecución de la Contratista del Plan de Gestión de la Construcción y Campamento;
- Reportar cualquier incidente o incumplimiento con el PGAS a la UAS;
- Asegurar la capacitación y educación adecuada de todo el personal involucrado en la supervisión ambiental;
- Formular recomendaciones a la UAS respecto a la realización del PGAS como parte de un compromiso total con mejoramiento continuo.

Las responsabilidades del Dirigente Ambiental de la Contratista Sinohydro deben incluir:

- Preparación y ejecución del Plan de Gestión de la Construcción y Campamento;
- Preparar y mantener registros y todos los datos requeridos a reportar conforme a lo estipulado por el PGAS, para su presentación al ingeniero supervisor;
- Asegurar que todo el personal de construcción y subcontratistas están informados de la intención del PGAS y sean conscientes de las medidas necesarias para el cumplimiento ambiental y social del mismo;
- Durante la construcción, mantener la seguridad del tráfico por la carretera de acceso, con especial énfasis en las zonas de alto tráfico.

9.5.2.3 Un resumen de la Gestión y Mitigación

Abajo se encuentra en resumen de planes que deberían incluirse en el PGAS y los responsables de la elaboración e implementación de los mismos según la organización propuesta en la Figura 5-2.

Gestión y Mitigación	Etapas de Implementación	Responsable
Plan de Manejo de Impactos de Construcción	Inmediata	Contratista
Plan de Salud y Seguridad laboral	Inmediata	Contratista
Plan de Capacitación ambiental para los obreros de construcción	Inmediata	Contratista/UAS
Plan de Caudal Ecológico	Inmediata	Contratista/UAS
Plan para el Manejo de la Cuenca del Patuca (completar y finalizar)	Inmediata	UAS/UEA-ENEE
Plan de Limpieza de sedimentos	Antes la operación	Contratista
Plan de seguridad de la Infraestructura	Inmediata	Contratista



Plan de Gestión de riesgos y de Acciones de emergencia	Antes la operación	UEPER
Plan de Manejo Forestal	Inmediata	UAS
Plan de Rescate de Fauna (cap. 8.6)	Antes la construcción y la llenada del embalse	UAS
Plan de Manejo de Cocodrilo Americano (Lagartos)	Antes la construcción y la llenada del embalse	UAS
Plan de Manejo de la Biodiversidad Acuática	Inmediata	UAS
Programa de Rescate Arqueológico	Inmediata	UAS
Plan de Gestión Social	Inmediata	UAS
Plan de Reasentamiento (reformulación)	Inmediata	UAS
Plan de Gestión Pueblos Indígenas	Inmediata	UAS
Evaluación estratégica de los impactos acumulativos (cap.6)	Antes que la decisión de proyectos adicionales en el río Patuca	ENEE/UEPER
Programa de Monitoreo	Inmediata	UAS



9.6 Gestión y Mitigación Ambiental y Social de Construcción

9.6.1 El objetivo

El objetivo de la gestión y mitigación ambiental durante la construcción es:

- Reducir los impactos de las actividades de construcción en las comunidades locales y el ambiente.

9.6.2 La situación actual

Un Plan de Manejo de Impactos para la construcción no ha sido elaborado por la Contratista Sinohydro.

No existe un programa de salud y seguridad laboral, ni tampoco se ha solicitado al Ministerio de Trabajo que realice la inspección para asegurar que se siguen los lineamientos de la legislación aplicable (GeoSigma, 2012).

Sinohydro no ha elaborado un plan de manejo de tránsito, sin embargo se realizan las medidas de seguridad necesarias cuando se requiere el traslado de maquinaria y equipo (ibid.).

La medida de cerco provisional en las áreas de trabajo no aplica en este momento, los frentes de trabajo no se pueden cercar, se obstaculizaría la maniobra y acceso de máquinas (ibid.).

Todas estas debilidades son muy importante y todas son non-conformidades a las políticas del BID.

9.6.3 Acciones

Plan de Manejo de Impactos de Construcción

La Contratista Sinohydro deberá elaborar y poner en práctica un Plan de Manejo de Impactos de Construcción incluyendo al menos los siguientes sub-planes:

- **Erosión y sedimentación.** El sub-plan deberá al menos incluir las medidas presentadas en la sección 7.2, Erosión y Sedimentación.
- **Emisiones de partículas y polvo.** El sub-plan deberá presentar métodos y medidas para controlar polvo producido por las actividades de construcción.
- **Ruido.** El sub-plan deberá presentar medidas para reducir y mantener el ruido relacionado con tráfico, actividades de construcción en niveles permitidos, sobre todo en áreas sensitivas.
- **Eliminación de los residuos de la construcción.** El sub-plan deberá presentar métodos y medidas para proteger la biodiversidad terrestre y acuática, no empeorar la calidad de agua (en la sección 7.3, Calidad de agua superficial) y evitar erosión.
- **Manejo de residuos.** El sub-plan deberá presentar como se hará el manejo de aguas residuales y los desechos sólidos.
- **Manejo de prevención de la contaminación.** El sub-plan deberá presentar planes de emergencia para materiales peligrosos, manejo desechos químicos y mantenimiento de equipo de construcción.



Plan de Salud y Seguridad laboral

La Contratista Sinohydro deberá elaborar y poner en práctica un Plan de Salud y Seguridad laboral durante la Construcción incluyendo al menos:

- Requerimientos de la normativa legal nacional relacionada con la salud y seguridad laboral;
- Manejo de tránsito que incluya las medidas de seguridad necesarias, incluyendo la señalización respectiva y la información y autorización, cuando proceda, de la autoridad de tránsito respectiva;

Plan de Capacitación ambiental para los obreros de construcción

La Contratista Sinohydro deberá elaborar e implementar un Plan de Capacitación ambiental para los obreros, incluyendo al menos:

- Obligaciones para los obreros de construcción de cumplir con los procedimientos de protección ambiental;
- Capacitación en al menos los temas siguientes: las normas de tráfico, tala ilegal y la recolección de productos forestales que no son troncos, evitar perturbación de las comunidades de reasentamiento, restricciones de casa y pesca, control de erosión, seguridad y salud;
- Métodos para realizar el plan de capacitación.



9.7 Gestión y Mitigación Ambiental

9.7.1 Hidrología

9.7.1.1 El objetivo

El objetivo de la gestión y mitigación ambiental de la hidrología es:

- Adaptar la liberación de agua por las variaciones de caudales naturales durante el año.

9.7.1.2 La situación actual

Las medidas de mitigación para los cambios en el caudal del Río Patuca fueron elaborados en detalle por The Nature Conservancy (2007). Sinohydro (2012) han informado de que esas recomendaciones serán incorporadas en el diseño final del Proyecto. Un plan detallado del modelo de operación no ha estado disponible para nosotros durante la elaboración del estudio presente. Además SinoHydro ha informado que implementará el uso de una salida inferior en la represa para el caudal ecológico. Según el informe “Design Analysis Report for Sluiceway” (Sinohydro, 2012) “*sluiceway can not only sluice the sediment of the inlet of water diversion and power generation system, but also can be used to discharge ecological flow to downstream when generation unit is stop*”.

9.7.1.3 Aspectos claves y medidas de mitigación recomendadas

Aspectos claves	Impactos/Riesgos	Manejo/Medidas de mitigación
Caudales aguas abajo	Cambios en caudales aguas abajo, las descargas por la generación en los meses de estiaje resultan ser muy altas con relación al régimen actual de la corriente	Caudal ecológico adaptado por las variaciones de caudales naturales durante el año

9.7.1.4 Acciones

Implementación de un Plan de Caudal Ecológico según las recomendaciones del informe de The Nature Conservancy (2007, sección 6.2). En el informe se presentan recomendaciones operacionales que deben ser consideradas como ejemplos preliminares de estas: en primer lugar, las operaciones de la represa de Patuca 3 pueden diferenciar que los caudales son simulados en dicho informe; en segundo lugar, estas reglas son simples y no pueden reflejar el enfoque de planificación que los operadores de la represas utilizará o necesitará para proyectar la generación hidroeléctrica.

Por consiguiente las acciones recomendadas son:

- Integrar y desarrollar las recomendaciones propuestas en el informe de TNC (The Nature Conservancy) en el diseño final considerando que las caudales naturales varían durante un año y también entre varios años. El modelo de operación tiene que ser adaptado;
- Usar los consejos operativos para tres tipos de temporadas como se recomienden en el informe de caudales ecológicos (TNC, 2007, sección 6.2);
- Realizar el caudal ecológico a través de las turbinas cuando es posible.



9.7.2 Erosión y Sedimentación

9.7.2.1 El objetivo

El objetivo de la Gestión y Mitigación de la Erosión y Sedimentación es:

- Controlar la erosión en laderas y áreas agropecuaria y sedimentos en las cuencas de los ríos Guayape y Guyambre.
- Remoción de sedimentos acumulados en el embalse

9.7.2.2 La situación actual

Falta de cumplimiento de las Salvaguardas del BID relacionadas con la gestión y mitigación para el control de la sedimentación según lo siguiente:

- Plan de implementación de obras estructurales o presas para control y mitigación de erosión y sedimentos aguas arriba del embalse;
- Un modelo de operación para evacuación de sedimentos a través de la descarga de fondo aprovechando los caudales picos que podrían verterse aguas abajo sobre los vertederos superficiales.

Según el Artículo No. 9 de la Resolución, inciso H “se implementará un mecanismo para manejar el área de la cuenca del proyecto. En lo referente al manejo del embalse y su zona de amortiguamiento será responsabilidad de la Compañía del Proyecto durante el período de operación y/o concesión” (SERNA, 2008).

SERNA (2008) certifica en la resolución No. 2021-2008 que una de las medidas de control ambiental es implementar estructuras de control de sedimentos para las actividades de construcción y limpieza a realizarse en pendientes pronunciadas con el fin de reducir una entrada de sedimentos a los cursos de agua. En diciembre 2011 no se había realizado ninguna medida para prevenir aportación de sedimentos (ICMA, 2012).

Uno de los requerimientos de la SERNA (2008) es tomar las medidas adecuadas para evitar una aportación de sedimentos de materias orgánicas en el agua. A finales del 2011 el contratista no había realizado ninguna medida para prevenir la aportación de sedimentos a los cuerpos de agua y en la red de drenaje pluvial a pesar de la insistencia de forma verbal y escrita sobre la importancia de las mismas (ICMA, 2012).

9.7.2.3 Aspectos claves y medidas de mitigación recomendadas

Aspectos claves	Impactos/Riesgos	Manejo/Medidas de mitigación
Descarga de sedimentos durante la construcción	Incremento en la turbidez como resultado de la descarga de sedimentos o materiales de construcción	Control de arrastre de sedimentos por corrientes de agua sub-superficial, subterránea y escorrentía
Escorrentía de	Se limita la capacidad de almacenamiento de	Control de erosión en



sedimentos	agua reduciendo la vida útil del embalse	laderas y áreas agropecuarias en la cuenca alta y media. Programa de monitoreo
Áreas agrícolas agua abajo	Perdida de alimentos porque los sedimentos no se depositan en los terrenos aluviales río abajo.	Compensación mediante la adición de fertilizantes. Limpieza del embalse
El delta y la costa	Cambios en los procesos geomorfológicos en el delta del río y en la costa	Limpieza del embalse

9.7.2.4 Acciones

Etapas de construcción

En el Plan de Manejo de Impactos para la Etapa de Construcción que tiene que ser elaborado por el Contratista Sinohydro se deberá incluir:

- Diseño y ejecución de lagunas de decantación que deberán construirse entre el sitio de la represa y la ataguía abajo del sitio de la casa de máquinas. Estas lagunas cumplirán con la función de retener los sedimentos que puedan acarrear durante la fase de construcción y así el agua superficial clarificada (libre de sedimentos) podrá ser bombeada y descargada al cauce del río aguas abajo de las áreas de trabajo sin afectar la calidad del mismo;
- Diseño y ejecución de construcción de barreras contra la erosión en los perímetros de los botaderos o escombreras y a lo largo de las áreas donde se pueda aportar sedimentos a las aguas del río (accesos por ejemplo) con el fin de que estas obras contribuyan a la disminución del aporte en sedimentos durante esta etapa;
- Diseño y ejecución de medidas para controlar la erosión en las zonas con elevadas pendientes: conformar suavizando el ángulo de inclinación del terreno, revegetación, construcción de gaviones u obras transversales temporales en las áreas que se requiera brindar mayor estabilidad al terreno;
- Mantenimiento de áreas exclusivas para su almacenamiento, permanencia y procesamiento de los materiales de construcción incluyendo uso de recuperación;
- Información sobre tiempos adecuados para ejecutar obras de construcción cerca el río (durante la estación seca) y rutinas para minimizar obras en el agua.

Etapas de operación

Para monitorear y manejar la sedimentación en el embalse, controlar la erosión inducida por el proyecto y mejorar la comprensión del transporte de sedimentos en el Río Patuca durante caudales altos, se deberá:

- Desarrollar un programa de limpieza periódica de sedimentos. Esta actividad cumplirá con los objetivos de remoción de sedimentos acumulados en el embalse y la reposición de sólidos en suspensión en el tramo aguas abajo, minimizando los cambios



monitoreo propuesto anteriormente para el transporte de sedimentos, se obtendrán las herramientas necesarias para la implementación adecuada de estas descargas de llegar a ser necesarias. La limpieza del embalse debe ser realizada al final del verano o descargas periódicas de mantenimiento de sedimentos en eventos de regulación anual. Esa actividad se debe detallar en un manual que describa los procesos estándar de operación.

- Realizar muestreos en el embalse en aproximadamente 15 secciones: un muestreo se realiza en una sección localizada no más que 500 m abajo el punto más arriba del embalse en el nivel 290 msnm (uno en cada río – Guayambre y Guayape), otro muestreo se realiza en una sección localizada menos que 200 m aguas arriba la represa y en una sección localizada cerca de 50 m debajo de la confluencia actual. Las 11 muestreos restantes se realizan en secciones distribuidas uniformemente, con 8 localizadas en el curso actual de Guayape y 3 localizadas en el curso actual de Guayambre. Los muestreos deberá ser realizados cada 6 meses en los primeros 5 años de operación, y anualmente después 5 años de operación.
- Desarrollar un programa para controlar la erosión en laderas y áreas agropecuarias y de sedimentos en los cursos de agua, principalmente en los cursos de alta pendiente. Este programa tiene que desarrollarse aún más con medidas de mitigación detalladas contar con su presupuesto y los actores responsables. Este programa se integra en el Plan para el Manejo de la Cuenca del Río Patuca.
- Realizar inspecciones visuales mensuales de indicaciones de la erosión en las laderas del embalse y los lechos y las orillas del río aguas abajo.
- Realizar muestreos de los caudales y la concentración de los sedimentos suspendidas, concentrarse en los caudales sobre 300 m³/s. Muestreos en la estación Cayetano deben ser continuadas y una nueva estación debe ser establecida, aguas arriba del embalse.

9.7.3 Calidad de agua superficial

9.7.3.1 *El Objetivo*

El objetivo de la Gestión y Mitigación de la Calidad de agua superficial es:

- Disminuir los impactos en la calidad de agua de la cuenca media y alta se enfoque en manejo de cuenca y gestión de uso de suelo,
- Disminuir los impactos en la calidad de agua que se libera del embalse
- Disminuir los impactos en la calidad de agua durante la construcción

9.7.3.2 *La situación actual*

Un Plan de Manejo de Impactos para la Etapa de Construcción no está elaborado por la Contratista Sinohydro.



Los diseños de Sinohydro han decidido que el flujo ecológico debe ser liberado mediante el escape



concentración de oxígeno disuelto y en los sólidos en suspensión sobre todo en las partes profundas del embalse. Entonces el diseño seleccionado resultará en cambios en la calidad de agua del río debajo de la represa.

9.7.3.3 Aspectos claves y medidas de mitigación recomendadas

Aspectos claves	Impactos/Riesgos	Manejo/Medidas de mitigación
Aguas negras de los asentamientos de los obreros y descarga de aguas residuales	Incremento en la turbidez e incremento en la concentración de bacterias coliformes fecales en el río a causa de deficiente tratamiento de aguas residuales en los campamentos	La Contratista implementa medidas de mitigación para manejar aguas residuales
Descargas de contaminantes orgánicos de los sitios de construcción, bodegas etc.	Reducción en la concentración de oxígeno disuelto; las demandas de oxígeno son alteradas en forma significativa debido a descargas de contaminantes al río. Descargas de aceites, grasas, lubricantes, otros hidrocarburos y materiales peligrosos por escorrentía durante la temporada de lluvia	Medidas de control para el mantenimiento de combustibles y derivados del petróleo, manteniendo los productos almacenados en tanques sellados y construyendo medidas de prevención de derrames que puedan afectar el agua del río, alcanzar escorrentías o afectar fuentes de aguas superficiales.
Actividades en la cuenca media y alta	Cambios en la calidad de agua relacionados con actividades y cambios en la cuenca media y alta	Desarrollar un plan integral de manejo de cuencas y gestión de uso de suelo
Estratificación térmica en el embalse	El embalse de Patuca 3 tendrá aproximadamente 45 m de profundidad. Estratificación térmica puede ocurrir en aguas profundas y estancadas	Monitoreo del embalse en secciones profundas para determinar las alturas de la estratificación térmica y la concentración de oxígeno disuelto
Liberación de agua del embalse	Baja temperatura y concentración de oxígeno disuelto reducida y sólidos en suspensión en el agua que se está liberando abajo de la casa de las máquinas	Usar las turbinas para la liberación de agua del embalse para liberar también el caudal ecológico, rediseñar las estructuras de aliviaderos y toma de agua.
Afectos climatológicos	Emisiones de GEI	Limpieza adecuada de vegetación en el área del embalse antes del llenado



9.7.3.4 Acciones

Etapas de construcción

En el Plan de Manejo de Impactos para la Etapa de la Construcción que tiene que ser elaborado por la Contratista Sinohydro se debe incluir:

- Medidas para recopilar y mantener los residuos metálicos y piezas de repuesto contaminadas con derivados del petróleo en lugares específicos mientras dure el período de construcción y para disposición final en un relleno sanitario o sitio que indique la autoridad competente;
- Medidas para desechos de origen mineral y restos de cemento que serán ubicados en áreas especialmente acondicionadas para estos fines, evitando su contacto con el agua de escorrentías o fuentes sub superficiales;
- Medidas para el mantenimiento de combustibles y derivados del petróleo, los productos almacenados en tanques sellados y medidas de prevención de derrames. Los depósitos de combustibles deberán colocarse dentro de fosos de concreto con una capacidad de almacenamiento del 110%;
- Un sistema de reparación y mantenimiento de maquinaria (talleres), mantendrá sus descargas completamente aisladas del sistema de aguas lluvias, descargas al río o suelo. Los desechos líquidos serán almacenados y entregados a empresas responsables por el manejo apropiado de los mismos, o se realizará la disposición final conforme a indicaciones de la autoridad competente;

Plan integral de manejo de cuencas

Desarrollar e implementar el Plan para el Manejo de la Cuenca del Río Patuca considerando los aspectos siguientes:

- El plan se dirige a la población ubicada en las cercanías de los principales afluentes;
- El crecimiento y distribución del desarrollo industrial aguas arriba del depósito con opción disponible para minimizar estos impactos en tercer orden;
- Las actividades de inspección se organizan en conjunto con las instituciones gubernamentales reguladoras para el control de las prácticas agrícolas, industriales y patrones de uso de suelo, así como el suministro de tratamiento para los residuos sanitarios.

Re-diseño de estructuras de la represa

En el Plan de Caudal Ecológico a desarrollar se deben ejecutar medidas preventivas de la represa según lo siguiente:

- Un modelo de operación que considere la descarga del caudal ecológico a través de las turbinas para mejorar la calidad de agua;
- Diseño de aliviaderos en el desfogue con estructuras de dispersión que favorezcan la desgasificación del agua;



- Diseño de las estructuras de toma de agua en diferentes niveles de la misma y/o implementar la inyección de oxígeno líquido o difusores de aire en la tubería o láminas de turbina, así como la instalación de presas de aireación en el canal de descarga de la casa de máquinas.

9.7.4 Riesgo de desastres

9.7.4.1 El Objetivo

El objetivo de la Gestión y Mitigación de Riesgo de desastres es:

- Prevenir la provocación de seísmos inducidos y colapso de la represa
- Prevenir deslizamientos de tierra

9.7.4.2 La situación actual

Falta de cumplimiento de las Salvaguardas del BID relacionadas con la gestión y mitigación de desastres según lo siguiente:

- Estudio del colapso de la presa y su consecuencia aguas abajo y aguas arriba y del comportamiento de la intensidad de erosión en las paredes de RCC.
- Diseño de sistema de seguridad de la presa (instrumentos para registros de desplazamientos, asentamientos, filtraciones, inclinación, observación visual).
- Análisis o modelo de oleaje u onda inducida por colapso de falla geológica en el embalse y su consecuencia sobre la corona o cresta de la presa y en las laderas de alta pendiente.

Además en la supervisión realizada entre mayo y diciembre 2011 (GeoSigma, 2012) se señaló que las zonas de deslizamiento no se han determinado.

9.7.4.3 Aspectos claves y medidas de mitigación recomendadas

Aspectos claves	Impactos/Riesgos	Manejo/Medidas de Mitigación
Seguridad de la infraestructura	Provocación de seísmos inducidos y colapso de la represa	Manejar los riesgos de desastres tal cual se cumpla con la Política OP-704 del BID.,
Deslizamientos	Erosión y sedimentación, accidents	Determinar zonas de deslizamiento y construir obras de drenaje y protección apropiadas en caso de contar con zonas susceptibles a deslizamientos



9.7.4.4 Acciones

Seguridad de la infraestructura

- Realizar estudios detalladas de la geología en el sector del encuentro de los dos ríos que forman el Río Patuca, ósea el Guayape y el Guayambre, así como en la misma trayectoria del Río Patuca donde se construirá la represa, y un estudio regional en toda el área de influencia con el fin de poder determinar si puede haber una activación de las posibles fallas geológicas secundarias que hemos trazado en el mapa 4-3 (Estudios Ambientales y Sociales Adicionales) y que tienen un rumbo Noroeste-Sureste y que cruzan a los ríos Guayape y Guayambre;
- Identificar medidas de mitigación orientados a constatar y caracterizar el tipo de falla identificada es decir determinar el diseño de su movimiento y si fuese posible definir el rechazo de la misma;
- Realizar estudios, a través de Sondeos Eléctricos Verticales (SEV) o de Tomografía Eléctrica, de geofísica en ambas márgenes de la traza de posible falla para determinar la necesidad de colocar sensores específicos (sismógrafos) para monitorear el impacto que se tendrá antes y después del llenado del embalse;
- Mayor análisis con respecto a la ubicación de la casa de maquinas ya que las salidas de los vertederos de superficie (hacia el cuenco de disipación) tienen vuelo hacia el centro y a la vez no son simétricos por lo que el resalto hidráulico alcanza también la zona de ubicación de casa de maquinas creando vibración y cargas dinámicas no controladas aleatorias, desordenadas a la misma;
- Elaborar un Plan de Gestión de riesgos y de acciones de emergencia;
- Diseñar una sistema de seguridad de la presa (instrumentos para registros de desplazamientos, asentamientos, filtraciones, inclinación, observación visual);
- Elaborar un Plan de Monitoreo para controlar el llenado del embalse.

Manejo de deslizamiento

- Realizar estudios necesarios para determinar las zonas de deslizamiento e identificar medidas de mitigación.

9.7.5 Vegetación y Uso de Suelo

9.7.5.1 El objetivo

El objetivo de Gestión y Mitigación de la Vegetación y uso del Suelo es:

- Mantener y mejorar el uso actual del suelo en el área de amortiguamiento y aguas arriba, tanto para evitar la erosión como beneficiar los campesinos que viven alrededores del embalse;
- Prevenir provocación de gases de efecto invernadero;



- Compensar la pérdida de hábitat natural debido a la remoción de la cobertura vegetal en el área del embalse.
- Compensar por la pérdida de refugios y sitios de anidación para la fauna
- Controlar los cambios en las condiciones de la vegetación de los ecosistemas ribereños y orillas del río.

9.7.5.2 La situación actual

En el Plan de Manejo Ambiental elaborado de ENEE (2008) se incluye un sub Programa de Limpieza del Embalse que describe la metodología y recursos necesarios por la ejecución. Se señala la necesidad de “estudios detallados para la determinación de la biomasa y para la demarcación del área a limpiar”, tanto como “la planificación detallada de la limpieza”.

La supervisión practicada por GeoConsult durante las construcciones preliminares muestra que un programa de reforestación y revegetación natural de las áreas afectadas por el proyecto y de otras áreas actuales no ha sido presentado. Disponible al final de la elaboración del presente informe se encuentra el Plan preliminar para el Manejo de la Cuenca del Río Patuca elaborado por la UEA de la ENEE.

9.7.5.3 Aspectos claves y medidas de Mitigación recomendadas

Aspectos claves	Impactos/Riesgos	Manejo/Medidas de Mitigación
Uso del suelo	Cambios en el uso de suelo en el área de amortiguamiento y aguas arriba	Mantener y mejorar el uso actual del suelo en el área de amortiguamiento y aguas arriba, tanto para evitar la erosión como beneficiar los campesinos que viven alrededores del embalse
Especies vegetales vedadas y/o comerciales	Eliminación de las pocas áreas boscosas existentes o de especies vegetales vedadas y/o comerciales en la zona a causa de la limpieza del embalse y la línea de transmisión	Llevar un registro de los árboles cortados de que manera que se pueda compensar la pérdida.
Vegetación en el embalse	Producción de residuos vegetales que provoquen gases de efecto invernadero	Limpieza de vegetación. La madera cortada deberá ser aprovechada por los propietarios de los predios y retirada del embalse
Vegetación de aguas abajo	Cambios en las condiciones de la vegetación de los ecosistemas ribereños y orillas del río	Llevar un control de los cambios en las condiciones de la vegetación de los ecosistemas ribereños y orillas del río (véase el cap. 8.2 en el EASA)



9.7.5.4 Acciones

Un Plan de Manejo Forestal y Ambiental debe ser formulado y ejecutado para las áreas aguas arriba y abajo del proyecto, el embalse, su zona de amortiguamiento, y la ruta de la línea de transmisión. El Plan de Manejo Forestal y Ambiental debe estar formulado seis meses previos al inicio de la operación de la hidroeléctrica.

Desarrollar otras opciones viables de compensación por la pérdida de hábitat que permiten cumplir con la directriz B9 de las políticas de salvaguardas ambientales y sociales del Banco Interamericano de Desarrollo (offset). De acuerdo con dicha directriz, el Banco no respaldará operaciones que involucren una conversión significativa o la degradación de hábitats naturales a menos que *“se incorporen medidas de mitigación y compensación que el Banco considere aceptables incluyendo, según se requiera, aquellas encaminadas a minimizar la pérdida de hábitat y a establecer y mantener un área protegida ecológicamente similar y que estén adecuadamente financiadas, implementadas y supervisadas”*. La conversión significativa o la degradación de hábitats naturales se debe principalmente a la pérdida de vegetación terrestre en el área del embalse (bosque latifoliado, bosque ripirano, pino costera, bosque mixto que constituyen 1,312 ha o 25% del área del embalse).

El Plan de Manejo Forestal y Ambiental debe incluir lo siguiente:

El mantenimiento y mejoramiento del uso actual del suelo

El uso actual del suelo debe ser mantenido, tanto en el área de amortiguamiento, como arriba de esta, cuando sea compatible con la pendiente y el entorno del embalse, utilizando las tecnologías apropiadas de producción para cada caso en especial y que sean amigables con el ambiente. El mantenimiento debe ser planificado e implementado con asistencia técnica a los productores locales de la zona de amortiguamiento del embalse previo a la operación de la hidroeléctrica. Capacitación en los diferentes temas que aborde la asistencia técnica, lo cual deberá ser modulado previo a la operación de la hidroeléctrica. Una restauración ecológica y ambiental debe ser desarrollada con la población local involucrada a la en las actividades operativas.

Ejecución planificada de la limpieza de vegetación

Antes de iniciar el corte de la vegetación dentro del área embalse y para la construcción de la línea de transmisión (LT) se debe obtener la autorización correspondiente por parte de las municipalidades que tienen influencia dentro del proyecto. Asimismo, se debe obtener el permiso del ICF (Instituto nacional de Conservación y desarrollo Forestal, áreas protegidas y vida silvestre).

Se debe levantar inventarios volumétricos en el embalse y la LT que proporcionen la información pertinente que garantice un adecuado aprovechamiento de los recursos evaluados y su extracción del sitio. Se debe desarrollar una metodología de tala rasa y planificar la ejecución de la limpieza de vegetación dentro del embalse en el tiempo y espacio previo al inicio de la construcción de la presa. Se debe trocear y quemar el material remanente (arbustos, malezas, otros) en el sitio, en espacios pequeños para evitar o minimizar la polución a producir (Metodología recomendada por los costos financieros que conlleva la extracción de todo el material remanente).

Se debe calcular volúmenes comerciales por especie extraída del área de limpieza del embalse 2 meses previos al inicio de la inundación. Pago de árboles a cortar de acuerdo al plan de arbitrios y volumen de madera a cortar.

Ubicar y seleccionar los sitios donde se realizaran las plantaciones que serán las medidas de compensación ambiental por el corte de árboles, tanto en el embalse como en la línea de transmisión (Elaborar un mapa para su monitoreo). Viveros deben ser preparados y ubicados en sitios prioritarios que demande la plantación (iniciar planificación y operación en diciembre de 2013).

Compensación de especies vegetales vedadas y/o comerciales perdidas



MARCO DE GESTIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Se debe llevar un registro detallado de los árboles cortados de manera que se pueda hacer una reposición de 5 árboles a plantar por cada árbol cortado. Las especies a plantar deberán ser nativas de los sitios seleccionados. En el caso de los árboles representativos de especies vedadas, deberán reponerse en una proporción de 10 a 1, utilizando las mismas especies reportadas como vedadas.

**Manejo adecuado de residuos vegetales**

Las normas técnicas y reglamentarias del ICF tienen que ser cumplidas para aprovechamientos forestales. Para evitar la descomposición del material vegetal cortado que provoque gases de efecto invernadero, la misma deberá ser retirada del embalse. La madera cortada deberá ser aprovechada por los propietarios de los predios.

Un manual de procedimientos de seguimiento y monitoreo debe ser formulado para esta actividad.

9.7.6 Biodiversidad Terrestre**9.7.6.1 El Objetivo**

El objetivo de Gestión y Mitigación de la Biodiversidad Terrestre es:

- Minimizar los efectos del Proyecto Patuca 3 sobre la biodiversidad terrestre incluyendo las aves (el manejo de vegetación está presentado en el capítulo 7.5 en el informe presente) y para las áreas protegidas río abajo;
- Restaurar la biodiversidad para compensar impactos irreversibles.

9.7.6.2 La situación actual

En los estudios anteriores no se ha prestado atención suficiente a los impactos del proyecto en las áreas protegidas río abajo, i.e., , la Reserva de la Biósfera Río Plátano, la Reserva de Biósfera Tawahka Asangni y el Parque Nacional Patuca las cuales forman el Corredor Biológico Mesoamericano.

9.7.6.3 Aspectos claves y medidas de Mitigación recomendadas

Aspectos claves	Impactos/Riesgos	Manejo/Medidas de Mitigación
Hábitat	Perdida de hábitat debido la remoción de la cobertura vegetal	Compensación de hábitat natural y recuperación
Fauna	Perdida y emigración de fauna	Rescate de fauna
Sitios de anidación	Perdida de refugios y sitios de anidación para la fauna (el cocodrilo o lagarto, la iguana verde y las tortugas)	Proporcionar condiciones de hábitat adecuadas y anidación para el cocodrilo (a través un programa de negocios y compensaciones de biodiversidad (offset))
Conectividad ecológica	Corta de conectividad entre los hábitats acuáticos debido a la represa y su embalse	Establecimiento y la reforestación de franjas de conectividad (corredores)
Especies bajo categorías de conservación	Perdida de especies bajo categorías de conservación (el lagarto, la iguana verde y las tortugas paslamo y jicotea)	Elaborar un estudio a fondo de la disponibilidad de hábitat
Redes tróficas	Significante cambio en la composición de macro invertebrados	Investigación de las interacciones en las redes tróficas en la zona



MARCO DE GESTIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Hábitats de aves	Destrucción y eliminación de hábitats durante la construcción	Rescate protección de aves, reforestación de la
------------------	---	---



		zona de amortiguamiento
Hábitats de aves	Cambio en el hábitat riverero en área de Inundación	Rescate, protección de aves, reforestación de la zona de amortiguamiento

9.7.6.4 Acciones

Recuperación de hábitat y establecimiento y la reforestación de franjas de conectividad

- Investigación de las interacciones en las redes tróficas en la zona. Se debe tomar en cuenta que la pérdida de larvas implica la pérdida de adultos que son recursos para la fauna.
- Crear nuevos hábitats para la fauna a través de actividades de compensación ambiental y restauración ecológica de hábitats marginales en las áreas aledañas al proyecto (zona de amortiguamiento) como arte de la reforestación de la franja de protección perimetral al embalse incluidos en el Plan de Manejo Forestal y Ambiental;
- Conformar la zona de protección de ser efectiva y viable como oferta de hábitat para la fauna si ésta se empieza paralelamente con la construcción de las obras para que la fauna puede habitarla antes de la inundación;
- Estimar cuanto hábitat se pierde para compensar con la misma cantidad en las áreas aledañas al embalse (ver impactos sobre la flora) (US \$ 1 000 y 1 500/ha incluyendo un mantenimiento los dos primeros años);
- Cumplimiento de la ley y el seguimiento de las directrices de los diferentes planes de acción y manejo que se elaboren para el área;
- Establecimiento y reforestación de franjas de conectividad (corredores) entre los parches de hábitat situados arriba con aquellos que existen o se establezcan abajo de la cortina.

Plan de Rescate de Fauna

Elaboración e implementación de un Plan de Rescate de Fauna bajo el cual se logre la relocalización de todos los vertebrados terrestres que permanezcan en el área de inundación. El Plan incluirá:

- El plan lo elabora un equipo multidisciplinario que incluye biólogos, veterinarios e ingenieros forestales que ya tenga experiencia en el tema;
- Medidas de mitigación por el potencial impacto de la mortalidad incidental de vertebrados terrestres, a manifestarse durante la etapa de llenado del embalse, especialmente, de especies de baja movilidad (reptiles, anfibios y algunos mamíferos);
- Propuesta de realizar de las operaciones del rescate de fauna un par de meses antes del inicio de las actividades de corte de la vegetación para el llenado del embalse, bajo un protocolo que incluya el tiempo adecuado;



- Elaboración de un programa específico para la protección y rescate de la avifauna que incluye dentro de sus actividades previo la eliminación de la vegetación en todas las áreas del proyecto, la identificación y señalización de nidos activos con el objetivo de evitar el corte de los árboles donde se encuentren los mismo hasta que los polluelos nazcan y puedan volar;
- Elaboración de monitoreo de la avifauna como parte del programa que incluyera otros aspectos como ser distribución y abundancia de especies, movimientos de especies nativas, identificación de otras especies y especies migratorias

Plan de manejo de cocodrilos o lagartos

Elaboración e implementación de un Plan de Manejo y Compensación de cocodrilos aguas arriba de la represa. El Plan debe incluir:

- Estudios y acciones necesarios para proveer de sitios de anidación adecuados para el cocodrilo;
- Una vez establecida la población, su manejo puede permitir programas de aprovechamiento y uso (carne y piel) y un programa de ecoturismo que puede representar una fuente de ingresos importante para las poblaciones aledañas a la represa.

9.7.7 Biodiversidad Acuática

9.7.7.1 El objetivo

El objetivo de Gestión y Mitigación de la Biodiversidad Acuática es:

- Mantener la diversidad íctica del Río Patuca en el área del proyecto con poblaciones genéticamente estables;
- Mantener o recuperar los procesos naturales que han sido modificados por el proyecto.
- Desarrollar un programa de compensación por la reducción de la biodiversidad acuática

9.7.7.2 La situación actual

Hasta ahora, el único set de datos existente de peces para el Río Patuca es el que ha sido producido por la línea base en los Estudios Ambientales y Sociales Adicionales.



Aspectos claves	Impactos/Riesgos	Manejo/Medidas de Mitigación
Migración de peces	Desaparición de las poblaciones de los peces <i>Agonostomu monitícola</i> y <i>Joturus pichardi</i> debido la fragmentación del paisaje fluvial.	Disenar un sistema de escala que permitirá el paso eficiente de los peces migratorios. Estudios de ecología de comunidades y genética de poblaciones ícticas, translocación y repoblación. Monitoreo de la ecología acuática en el embalse y río abajo.
Paisaje terrestre aledaño	Modificación de procesos naturales como resultado de alteración de flujos y nivel de agua	Restauración ecológica en el sitio de embalse, aguas arriba y abajo orientados a mantener o recuperar los procesos naturales que han sido modificados por el proyecto
Proyectos acuícolas	Extirpación de las comunidades ícticas nativas existentes	Inventar y evaluar usos alternativos del embalse y no permitir cultivos de tilapia en el embalse.



9.7.7.4 Acciones

Elaborar un Plan de Manejo de la Biodiversidad Acuática que incluya lo siguiente:

- Estudios de ecología de comunidades y genética de poblaciones ícticas en los lugares más afectados que ayuden a entender como estas especies están interrelacionando entre ellas a lo largo del río;
- Dos especies migratorias ocurren en el Río Patuca, *Agonostomus monticola* y *Joturus pichardi*. Es muy poco lo que se sabe en general de estas especies. Básicamente solo sabemos que ellos migran. Pero información en su ecología, cómo y cuando ellos migran, si presentan fidelidad hogareña, son cosas que no sabemos. Los siguientes estudios deberá ser implementados:
 - Estudio de fidelidad hogareña usando ADN, ya sea microsatélites o secuencias.
 - Estudios de movimiento usando "pig tags" o telemetría. "Pig tags" son pequeños transmisores que se instalan dentro del pez.
 - Estudios de uso y requerimiento de hábitat de estos peces (ecología general)
- Implementación de medidas orientadas a mantener la diversidad íctica del Río Patuca en el área del proyecto con poblaciones genéticamente estables;
- Implementación de un sistema de paso eficiente (escala, elevador) para los peces migratorios.
- Restauración ecológica que funciona a nivel de especie, ecosistemas y hábitat y que debe incluir réplica en la medida de lo posible el comportamiento del ciclo hidrológico del río lo cual ya ha sido propuesto por TNC (2007) en sus recomendaciones para el caudal ecológico, controlar erosión, controlar las cargas de sedimentos, repoblación de especies que se están perdiendo, mantener el flujo y la diversidad genética de las poblaciones que se están perdiendo y una práctica que se está volviendo común es la modificación de los cauces aguas abajo de las represas con el fin de garantizar la sobrevivencia de las especies sombrilla;
- Muestreo periódico del río que incluye muestreos antes de la construcción de la presa y ya una vez que entre en operación la misma;



- Implementación de programas para comenzar a entender la biología y ecología de los especies *Agonostomu monticola* y *Joturus pichardi* y de programas de repoblación y mantenimiento de la variabilidad genética de estas especies. Los programas de repoblación incluyen proyectos de reproducción en cautiverio, estudios de la diversidad genética y la ecología de estas especies.
- Evaluar usos alternativos en el embalse a través en la implementación de proyectos de acuicultura con especies de cíclidos nativos como lo son el guapote, la tuba y la machaca, especies que se encuentran en esta sección del Río Patuca.

9.7.8 Arqueología y Patrimonio Cultural

9.7.8.1 El objetivo

El objetivo de Gestión y Mitigación de Arqueología y Patrimonio Cultural es:

- Proteger y conservar los restos arqueológicos y el patrimonio cultural

9.7.8.2 La situación actual

En el EIA del 2008, se propuso para mitigar el impacto sobre los restos arqueológicos de los cuatro sitios identificados un proyecto de rescate arqueológico. Al momento de la elaboración del presente informe, no existe diseño de un Proyecto de Salvamento o Rescate Arqueológico por parte de la ENEE, y lo único que existe son lineamientos por parte de la Unidad de Estudios Ambientales de dicha entidad para la elaboración de los términos de referencia para la contratación y ejecución de dicho proyecto. Estamos enterados que la ENEE espera llevar a cabo el Proyecto de investigación y salvamento arqueológico en la Zona del Proyecto Hidroeléctrico Patuca 3 que por ley está obligada a realizar según está señalado en el dictamen y notificaciones del IHAH (Instituto Hondureño de Antropología e Historia) sobre este tema, pero no se tiene una fecha de inicio del mismo. Vestigios de interés histórico o arqueológico no se han encontrado durante la ejecución de la pre-construcción del proyecto pero tampoco hay un programa de acciones para la fase de construcción.

Por otro lado, el Instituto Hondureño de Antropología e Historia aún y cuando está enterado de la existencia de estos cuatro sitios arqueológicos, no tiene planificado ejecutar alguna acción, estrategia o proyecto de salvamento o rescate arqueológico en estos sitios arqueológicos.

9.7.8.3 Aspectos claves y medidas de Mitigación recomendadas

Aspectos claves	Impactos/Riesgos	Manejo/Medidas de Mitigación
Sitios arqueológicos identificados	Perdida de restos arqueológicos, riesgo de destrucción y saqueo en los sitios, la mayor parte del sitio la Sabana del Pueblo, Pueblo viejo y parte del sitio Los Encuentros y Las Corrientes sitio inmediato a la cota de inundación	Diseñar y ejecutar inmediatamente un Proyecto de Rescate Arqueológico en la zona del embalse
Patrimonio arqueológico	Pérdida del patrimonio arqueológico en los sitios La Sabana del Pueblo y Las Corrientes por su ubicación dentro de los límites de las comunidades que pueden causar los mismos	Reconocimiento de superficie de áreas colindantes fuera de las cotas establecidas



	pobladores	
--	------------	--

9.7.8.4 Acciones

Establecer un Programa de Rescate Arqueológico e iniciar el rescate arqueológico a muy corto plazo. El rescate en los cuatro sitios deberá ejecutarse simultáneamente por cuestiones de tiempo. El Programa de Rescate Arqueológico debe considerar lo siguiente:

- Presentación detallada del área de rescate y la metodología
- Presentación detallada del material que debe ser rescatado (restos de materiales líticos, cerámicos, hueso entre otros que se encuentren en cada sitio);
- Realización de muestreos con carbón susceptibles de ser fechadas radio carbónicamente para obtener una antigüedad absoluta de los materiales;
- Registro de la variedad de los fragmentos de piezas encontrados para análisis que posibilitarán la determinación de tipologías, técnicas de manufacturas, estrategias de obtención de recursos y formas de uso del material por parte de los antiguos ocupantes prehispánicos de la región;
- Reconocimiento de superficie de áreas colindantes fuera de las cotas establecidas en los estudios anteriores para poder obtener datos relevantes en la reconstrucción histórica de la región mientras que las excavaciones científicas se deben realizar en la totalidad de los vestigios arqueológicos en los cuatro sitios identificados;
- Una cronograma de la ejecución incluyendo que el rescate arqueológico se ejecute en la época de verano;
- Medidas necesarias en caso que se descubran cementerios, cimentaciones u otros vestigios de interés histórico o arqueológico durante los trabajos de construcción.



9.8 Gestión y Mitigación de Impactos Sociales

9.8.1 El objetivo

El objetivo de Gestión y Mitigación de Impactos Sociales es:

- Buscar mantenimiento de la productividad en la zona de amortiguamiento y en zonas aledañas;
- Implementación de mecanismos para compensar la pérdida de área del embalse;
- Realizar nuevas actividades económicas e incorporar los grupos sociales que resulten más afectados;
- Implementar un proceso satisfactorio de reasentamiento con consulta y participación de los afectados;
- Evitar o reducir los impactos a las poblaciones indígenas aguas abajo.

9.8.2 La situación actual

Falta de cumplimiento de las Salvaguardas del BID relacionadas con gestión y mitigación social, consultas, información, socialización, participación, transparencia, reasentamiento involuntario y pueblos indígenas según lo siguiente:

- Hace falta un PGAS puesto a disposición del público (OP 703:B.5);

Las consultas realizadas por ENEE no fueron incorporadas en un proceso sino efectuados como acciones puntuales, hay carencia de una presentación adecuada con los afectados y consultados, no se hizo seguimiento y retroalimentación adecuada de parte de las instituciones responsables (OP 703:B.6, OP 710, OP 765);

- La información, socialización, participación y transparencia del proyecto para las comunidades y grupos afectados ha sido deficiente perjudicando especialmente los grupos pobres y vulnerables (OP 710);
- Los (borradores) de planes de reasentamiento no son producto de consulta y participación de los afectados (ni de comunidades receptoras), están incompletos y muy insatisfactorios. Predomina el pago de indemnización en efectivo en lugar de “tierra por tierra” con consecuencias negativas conocidas para los afectados pobres y vulnerables, subgrupos que tampoco han sido identificados para asegurar que sus intereses están debidamente representados en el proceso. No se ha dado cuenta de si o en qué forma se reconstruirá las redes sociales que respaldan la producción, servicios y asistencia mutua y tampoco como se indemnizarán a los afectados por las dificultades causadas por la transición (pérdida de cosechas, costos del desplazamiento, interrupción o pérdida del empleo, pérdida de ingresos y otros) (OP 710);
- Las consultas de ENEE con los pueblos indígenas (que son opuestos al proyecto) no han cumplido con los requerimientos del BID referentes a consulta socioculturalmente apropiada y efectiva, negociaciones de buena fe con las comunidades indígenas afectadas, fortalecimiento de los procesos de legalización y administración física de los territorios,



tierras y los recursos naturales tradicionalmente ocupados o aprovechados por los pueblos indígenas de conformidad con las normas de derecho aplicables, así como con los objetivos de protección del medio ambiente.

9.8.3 Aspectos claves y medidas de Mitigación recomendadas

Aspectos claves	Impactos/Riesgos	Manejo/Medidas de Mitigación
Socio-economía	Perdida de zonas productivas, cadenas de producción, fuentes de empleo y empobrecimiento en la zona	Preparar un Plan de Gestión y Mitigación de Impactos Ambientales y Sociales el cual cumpla con la Política OP-703: B.5 del BID
Reasentamiento	Reubicación de comunidades	Reformular el Plan de Reasentamiento el cual cumpla con la Política de OP-710 del BID
Poblaciones indígenas	Riesgo de limitar el acceso a recursos comunes de los habitantes de aldeas y caseríos aledaños al proyecto: acceso al agua y al bosque, pérdida de vías de comunicación y de acceso a mercados	ENEE continua con el proceso de negociación

9.8.4 Acciones

Plan de Gestión Social

Se prepara un Plan de Gestión Social que considera la formulación y ejecución de lo siguiente:

- Acciones orientadas a buscar el mantenimiento de la productividad en la zona optimizando el uso del suelo de acuerdo a su capacidad de uso en la zona de amortiguamiento del embalse y en zonas aledañas a la misma tanto aguas arriba como aguas abajo del proyecto;
- Implementación de mecanismos orientados a maximizar el rendimiento de las áreas productivas (ganaderas y agrícolas) para compensar la pérdida de área que será ocupada por el embalse. Fortalecimiento de las cadenas productivas para incrementar los rendimientos y así poder incrementar o por lo menos mantener los niveles de empleo actuales;
- Realizar análisis de nuevas actividades económicas que puedan ser implementadas en la zona con el fin de incorporar los grupos sociales que resulten más afectados por el Proyecto Patuca 3 como por ejemplo los pequeños propietarios (menos de 10 mz), “*los sin tierra*” y las personas que estos emplean.



Consultación

La versión final del PGAS debe ser puesto a disposición del público.

Plan de Reasentamiento

Reformulación del Plan de Reasentamiento que debe incluir al menos los siguientes aspectos:

- Una definición del conjunto final de opciones de indemnización y rehabilitación (esto incluye el acceso a la tierra);
- Criterios de elegibilidad para cada opción;
- Un cálculo razonablemente exacto del número de personas sujetas a cada opción o una combinación de ellas;
- Disposiciones institucionales y/o un mecanismo de ejecución en cuyo marco se puedan implementar las leyes y normas locales que sean aplicables y que estén relacionadas con la expropiación, los derechos de propiedad y la gestión de las actividades de reasentamiento de manera oportuna, que asigne responsabilidades claras para la ejecución de todos los componentes del plan de reasentamiento y que ofrezca una coordinación adecuada con los otros componentes del proyecto;
- El presupuesto final financiado en el marco del presupuesto global del proyecto; que incluya un calendario de ejecución de las actividades que se deben llevar a cabo para prestar los bienes y servicios incluidos en el conjunto de medidas de indemnización y rehabilitación, con vinculación a los puntos principales del proyecto global para que los lugares de reubicación (u otros servicios) estén disponibles de manera oportuna;
- Disposiciones para la consulta y la participación de entidades locales (públicas o privadas) que puedan contribuir a la ejecución y asumir la responsabilidad de la operación y el mantenimiento de los programas y la infraestructura;
- Disposiciones de seguimiento y evaluación, incluido el financiamiento, desde el inicio del período de ejecución hasta la fecha establecida como objetivo para la rehabilitación plena de las comunidades reasentadas;
- Disposiciones para acuerdos de supervisión participativa, los cuales se podrán utilizar, junto con el seguimiento, como sistema de alerta para identificar y corregir problemas durante la etapa de ejecución;
- Un mecanismo para la solución de controversias relacionadas con tierras, indemnización y otros aspectos del plan.

Implementación de seguimiento del Plan de Reasentamiento y evaluación de la finalización del plan.

Poblaciones indígenas

Elaboración e implementación de un Plan de Gestión Pueblos Indígenas que debe incluir al menos los siguientes aspectos:



- Evaluaciones para determinar los impactos negativos potenciales (colonización de territorios indígenas, por ejemplo) sobre supervivencia e integridad cultural de los pueblos indígenas identificando a los afectados indígenas y sus legítimos representantes y procesos internos de toma de decisión;
- Identificaciones de medidas para prevenir, evitar o mitigar los impactos adversos directos e indirectos sobre los pueblos indígenas, sus derechos o su patrimonio, individuales o colectivos, o criterios técnicos, procedimientos o mecanismos para identificar, evaluar, prevenir o mitigar dichos impactos;
- Fortalecimiento de procesos de legalización y administración física de los territorios, tierras y recursos naturales tradicionalmente ocupados o aprovechados por estos pueblos indígenas de conformidad con las normas de derecho aplicables;
- Establecimiento mecanismos para su monitoreo y su compensación justa.



9.9 Gestión y Mitigación de Impactos Acumulativos

9.9.1 El objetivo

El objetivo de Gestión y Mitigación de Impactos Acumulativos es:

- Tener suficiente conocimiento sobre los impactos acumulados que se pueden producir por el desarrollo hidroeléctrico siguiente en el Río Patuca para tomar una decisión sostenible sobre el mismo.

9.9.2 La situación actual

En 1995 un Plan Maestro del Sistema Eléctrico de Honduras fue elaborado incluyendo un análisis de la capacidad de generación de los proyectos hidroeléctricos sobre el Río Patuca y su programación y planificación para entrar al sistema de generación. Aparte del Proyecto Patuca 3 (Piedras Amarillas) dos proyectos hidroeléctricos adicionales se identificaron: Patuca 2 (La Tarrosa) localiza aproximadamente a 60 kilómetros aguas abajo de Patuca 3, y Patuca 1 (Valencia) localizada en la misma región aguas bajo de Patuca 2. Según el Plan Estratégico 2011 – 2014 elaborado de ENEE (2011), para el Proyecto hidroeléctrico La Tarrosa: “los estudios técnicos existentes son solamente de evaluación que corresponden a un estudio a nivel de inventario y a una visita técnica multidisciplinaria realizada en el 2007, en la cual se identificaron cuatro sitios potenciales para la presa. Es necesario realizar las primeras investigaciones de campo en geología, topografía e hidrología que servirán de base para la definición de un esquema de desarrollo”. En dicho estudio se encuentra también la información que el Proyecto hidroeléctrico Valencia está “en una etapa de pre factibilidad”. Un estudio estratégico de los impactos acumulativos de planificación de varios proyectos hidroeléctricos en el Río Patuca no existe.

9.9.3 Aspectos claves y medidas de Mitigación recomendadas

Aspectos claves	Impactos/Riesgos	Manejo/Medidas de Mitigación
Construcción de represas adicionales	Impactos significantes asociados con las condiciones de vida indígenas, valores relacionados con biodiversidad y áreas protegidas	Preparación de una Evaluación estratégica de los impactos acumulativos

9.9.4 Acciones

Una evaluación estratégica de los impactos acumulativos sobre la sostenibilidad de la totalidad de embalses necesita ser urgentemente implementada antes que se tome cualquier decisión con respecto a la construcción de represas adicionales a Patuca 3.



9.10 Marco de Monitoreo Ambiental y Social

9.10.1 El Objetivo

El objetivo del Marco de Monitoreo Ambiental y Social es:

- Para asegurar que los componentes del proyecto se llevan a cabo de conformidad con las medidas de mitigación de SERNA y las políticas operativas de BID;
- Para medir el éxito de las medidas de mitigación propuestas para minimizar y/o reducir impactos ambientales y sociales;
- Para monitorear continuamente los cambios en las condiciones de línea base ambiental y social durante las actividades de construcción y operación;
- Para facilitar la continuación de seguimiento e implementar acciones complementarias a las medidas de mitigación de ser necesario.

9.10.2 La situación actual

No existe un Programa de Monitoreo que fuera implementado durante las construcciones preliminares, y tampoco existe un Programa de Monitoreo para las fases siguientes. La ENEE está a cargo de un Plan de Monitoreo de calidad de agua, sin embargo no se han realizado controles recientes en la zona del proyecto pero se tenía programado realizar los controles en el mes de marzo del 2012. No hay información disponible durante la elaboración de presente informe si los controles fueron realizados.

9.10.3 Marco de Monitoreo

El marco de Monitoreo Ambiental y Social tiene la intención de presentar consejos y lo mínimo de la extensión del Programa de Monitoreo que tiene que ser elaborado y implementado durante la construcción de las fases 2 y 3 del Proyecto Patuca 3 y durante la operación del mismo.

Etapas de Construcción

Asunto	Responsabilidad	Frecuencia	Parámetro	Localización	Procedimiento
Plan de reasentamiento	UAS (UEPER)	Seguimiento durante la implementación. Evaluación de la finalización.	Se especificarán en el plan (cumplimiento del plan en cuanto de las condiciones sociales y económicas alcanzadas o mantenidas en las comunidades reasentadas y receptoras)	Se especificarán en el Plan de reasentamiento	Los requisitos de seguimiento y evaluación y sus cronogramas se especificarán en el Plan
Erosión y sedimentación	UAS (UEPER)	Reporte diario	Volúmenes de erosión y sedimentos liberados dentro el agua	Sitios de construcción/Sitios de pozos/áreas de corte de vegetación	Observaciones visuales/Lista de chequeo diario/Reporte mensual



MARCO DE GESTIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Llenado del embalse	La Contratista (Sinohydro)	Medida antes del llenado y después del llenado si es necesario. Medida diaria durante el llenado.	Activación de las fallas. Nivel del embalse, tensión sobre el cimiento, tensión en el cuerpo de la presa, inclinación y desplazamiento de cresta, niveles en cresta, cambio en el valor de las filtraciones, orígenes de las filtraciones etc.	Se determina si necesario. La represa	Sismógrafos Piezómetros adyacentes aguas arriba de la presa
Calidad de agua	UAS (UEPER)	Muestreos mensuales	Temperatura, turbidez, conductividad, pH, dureza, color oxígeno disuelto, demanda química de oxígeno, demanda biológica de oxígeno, sólidos suspendidos, sólidos sedimentados, fósforo total, nitrógeno total, gases de la descomposición del área de embalse, eco toxicidad (requerimiento de la SERNA)	Recursos de agua/Sitos de disposición de aguas residuales	Muestreos de agua Muestras laboratorios Reporte mensual
Reforestación	UAS (UEPER)	Reporte trimestral	Cumplimiento de la plantación de especies vegetales vedadas y/o comerciales	Se especificarán en el Plan de Manejo Forestal	Se especificarán en el Plan de Manejo Forestal
Casos de descubrimiento de vestigios de interés histórico o arqueológico	La Contratista (Sinohydro)	Diario, si es necesario	Descubrimiento accidental de vestigios de interés histórico o arqueológico	Sitios de excavación, sitios de canteras, sitios de construcción	Observaciones visuales. Paralización del trabajo y reporte a UAS/IHAH.

Etapas de Operación

Asunto	Responsabilidad	Frecuencia	Parámetro	Localización	Procedimiento
Caudales en Río Patuca	UAS (UEPER)	Reporte semanal y mensual/Reporte mensual	Caudales/Volumen del embalse	Aguas abajo la central hidroeléctrica/en el embalse	Estación hidrométrica/Equipos de medición de flujo
Transporte de sedimentos en suspensión	UAS (UEPER)	Reporte trimestral	Concentración de los sedimentos suspendidos y los caudales del río.	Una nueva estación establecida aguas arriba del embalse. En las aguas abajo de la represa se continué usar la estación Cayetano.	Muestreos de los caudales y de la concentración de los sedimentos suspendidos en los caudales más que 300 m ³ /s.



MARCO DE GESTIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Erosión	UAS (UEPER)	Reporte mensual	Indicios de erosión de las orillas y otras formas de erosión aparente	Las laderas del embalse y los lechos y las orillas del río aguas abajo	Observaciones visuales/Lista de chequeo diario/Reporte mensual
Sedimentación en el embalse	UAS (UEPER)	Muestreos y reporte cada 6 meses en los primeros 5 años, anualmente después de 5 años de operación	Sedimentación en el embalse.	En el embalse: En approx. 15 secciones, una sección localizada no más que 500 m abajo el punto más arriba del embalse en el nivel 290 msnm (uno en cada río-Guayambre y Guayape), en otra sección localizada menos que 200 m aguas arriba la represa. Las otras secciones se distribuye con 8 en el curso actual de Guayape, 3 en el curso actual de Guayambre, y una 50 m debajo de la confluencia actual. Las otras se distribuyen uniformemente.	Muestreos detallados de las secciones establecidas. Reporte con descripciones detalladas sobre los cambios en las secciones y la significación de los resultados para la sedimentación neta.
Calidad de agua en el río y en el embalse	UAS (UEPER)	Reporte mensual	Temperatura ambiental a diferentes profundidades, turbidez, conductividad, pH, dureza, color oxígeno disuelto ambiental a diferentes profundidades, demanda química de oxígeno, demanda biológica de oxígeno, sólidos suspendidos, sólidos sedimentables, sólidos disueltos, fósforo total, nitrógeno total, aceite y grasas, sulfuro de hidrógeno, eco toxicidad (requerimiento de SERNA)	Aguas debajo de la central hidroeléctrica y en el embalse	Formulario de calidad de agua/ lista de chequeo/aforo del punto de muestreo/
	UAS (UEPER)	Reporte anual: temporada de lluvia y temporada seca	Metales pesados: Zinc, Cobre, Níquel, Plomo, Mercurio, Cadmio, Cromo, Arsénico, Hierro. Sodio, Potasio, Manganeso Pesticidas	Aguas abajo de la central hidroeléctrica/en el embalse	Formulario de calidad de agua/ lista de chequeo/aforo del punto de muestreo/
Residuos vegetales	UAS (UEPER)	Reporte mensual	Se especificarán en el Plan de Manejo Forestal elaborado para cumplir las normas técnicas y reglamentarias del ICF	Área del embalse. Línea de transmisión.	Lista de chequeo e informes ambientales.



MARCO DE GESTIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

Biodiversidad terrestre	UAS (UEPER)	Reporte anualment e	Hábitats recuperados, fauna rescatada, la función de la reforestación de la zona de amortiguamiento, franjas de conectividad establecidas	Áreas con hábitats recuperadas, zona de reforestación	<p>Diseño de muestreo al azar para estudios de vegetación.</p> <p>Recorrido de senderos/ búsqueda/ uso de redes de niebla/ uso de trampas de captura viva.</p> <p>Análisis de la información recolectada</p>
Biodiversidad acuático	UAS (UEPER)	Reporte anualment e en la temporada de lluvia y la temporada seca	Poblaciones acuáticos especificadas de especialistas del tema	Aguas arriba del embalse, en el embalse y debajo de la presa. Los 58 localidades que se presenta en cap. 4.13 en el EASA.	<p>Muestreos limnológicos de micro flora y micro fauna y poblaciones bentónicas e ícticas.</p> <p>Muestreos a través de electro-pesca, atarrayas, chinchorro con bolsa u otro.</p> <p>Consultas con pescadores locales aguas arriba y abajo.</p>

Seguimiento y evaluación del reasentamiento

El componente de reasentamiento de una operación debe estar cubierto completa y específicamente en los informes de progreso del proyecto total e incluido en el marco lógico de la operación.

Las actividades de seguimiento se enfocarán en el cumplimiento del plan de reasentamiento en cuanto a las condiciones sociales y económicas alcanzadas o mantenidas en las comunidades reasentadas y receptoras.

El plan y el convenio de préstamo especificarán los requisitos de seguimiento y evaluación y sus cronogramas. Cuando sea posible, indicadores cualitativos y cuantitativos serán incluidos como puntos de referencia para evaluar en intervalos de tiempo críticos aquellas condiciones relacionadas con el progreso de la ejecución del proyecto total.

La evaluación final se planeará según la fecha estimada de la finalización del plan, es decir, el momento en que se espera que los estándares de vida para los que el plan fue diseñado se hayan alcanzado.

En el caso de los préstamos globales, los reglamentos operativos requerirán la aprobación del Banco del plan de reasentamiento antes de que se haga el compromiso de financiar cualquier sub-proyecto que requiera reasentamiento. El sistema de seguimiento proveerá supervisión y evaluación multidisciplinaria en la medida que la complejidad de los respectivos planes de reasentamiento lo requiera.



9.11 Costos

La tabla por consiguiente muestra los sub-planes que deberá ser incluidos en el PGAS con costos. Los costos que no son estimados en la tabla se estimaron en la planificación detallada del PGAS.

Manejo Ambiental y Social	Costos
Manejo de la unidad de Gestión y Mitigación Ambiental y Social	(3)
Plan de Gestión y Mitigación Ambiental y Social	(3)
Plan de Manejo de Impactos de Construcción	(1)
Plan de Salud y Seguridad laboral	(1)
Plan de Capacitación ambiental para los obreros de construcción	(1)
Plan de Caudal Ecológico	(1)
Plan para el Manejo de la Cuenca del Patuca (completar y finalizar)	Lps. 275 800 000.00 (2)
Plan de Limpieza del de sedimentos	Contratista
Plan de seguridad de la Infraestructura	(3)
Plan de Gestión de riesgos y de acción de emergencia	(3)
Manejo Forestal y Ambiental	
Formulación del Plan de Manejo Forestal y Ambiental	\$US 25 000
Ejecución del plan de manejo Forestal y Ambiental	\$US 3 500 000
Limpieza del embalse y Línea de Transmisión	\$US 2 500 000
Formación y operación por 2 años de la unidad operativa a crear	\$US 200 000
Plan de Manejo de Lagartos	(3)
Plan de Manejo de la Biodiversidad Acuática	(3)
Plan de Rescate de Fauna	(3)
Programa de Rescate Arqueológico (sin costos administrativos)	\$US 255 000
Plan de Gestión Social	(3)
Plan de Reasentamiento (reformulación)	(3)
Plan de Gestión Pueblos Indígenas	(3)
Evaluación estratégica de los impactos acumulativos	\$US 500 000
Programa de Monitoreo	(3)

(1) Debe ser estimada de la Contratista Sinohydro

(2) Estimación de ENEE que se necesita aumentar

(3) Costos que se estimará la UEPER



9.12 Bibliografía

- BID, Banco Interamericano de Desarrollo, 2006: Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias. Washington D.C., USA.
- BID, Banco Interamericano de Desarrollo, 1998: Reasentamiento involuntario, Política operativa y documento de antecedentes. IDB OP 710. Washington D.C., USA.
- BID, Banco Interamericano de Desarrollo, 2006: Política Operativa Sobre Pueblos Indígenas y Estrategia para el desarrollo Indígena. IDB OP 765. Washington D.C., USA.
- BID, Banco Interamericano de Desarrollo, 2007: Implementation Guidelines for the Environment and Safeguards Compliance Policy. Washington D.C., USA.
- ENEE, 2008: Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) Proyecto Hidroeléctrico Patuca 3, Piedras Amarillas.
- ENEE, 2011. Plan Estratégico 2011 – 2014. Empresa Nacional de Energía Eléctrica Agosto 2011
- ENEE, 2012. Plan Preliminar para el Manejo de la Cuenca del Patuca. Empresa Nacional de Energía Eléctrica, Unidad de Estudios Ambientales Tegucigalpa, Honduras, 6 de abril 2012.
- Funhdera, S. de R.L., 2012. Estudio de Biodiversidad - Rio Gavape. Unidad Ejecutora de Proyectos de Energía Renovable.
- GeoSigma, 2012. Informe de Cumplimiento de Medidas de Mitigación (ICMA), Proyecto Hidroeléctrico Patuca III, Fase 1, Periodo Mayo-Diciembre del 2011.
- SERNA, 2008. La resolución No. 2021-2008 que comprende medidas de control ambiental. Certificación el 12 de septiembre 2008
- Sinohydro, 2011: Patuca 3 Hydroelectric project. Basic Design Report. In association with HydroChina Guiyang Engineering Corporation. Report made available under confidentiality agreement.
- Sinohydro, 2012. Patuca-3 Hydroelectric Project, Phase II, Construction Method Statement. Report made available under confidentiality agreement.
- Sinohydro, 2012. Design Analysis Report for Sluiceway. In association with HydroChina Guiyang Engineering Corporation, June 2012. Report made available under confidentiality agreement.
- ÅF Industry AB y Ecología y Servicios S.A, 2012. Estudios Sociales y Ambientales Adicionales - Patuca 3, Honduras. Octubre 2012.

