

DOCUMENTO DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

## **VENEZUELA**

### **PROYECTO CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE TOCOMA —CHT—**

**(VE-L1003)**

#### **INFORME DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROYECTO (IGAS)**

Este documento fue preparado por el equipo de proyecto integrado por: Roberto Manrique (RE3/FI3), Jefe de Equipo; Luis Miglino (RE3/EN3); Kevin McTigue; Gerónimo Frigerio (LEG/OPR); Francisco Baquero (COF/CVE); Alejandro Melandri; Gloria Lugo (RE3/FI3); Felipe Albertani (SDS/ENV); Guillermo D'Oliveira; Nelson Simoes; Ignacio Coral y Rafael de Gracia (Consultores). Gisella Barreda asistió en la producción del documento.

## INDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
A.	El proyecto Tocomá en el contexto de la Cuenca del Río Caroní.....	1
B.	Estudios socioambientales realizados.....	2
C.	Lecciones aprendidas en Caruachi y en proyectos similares.....	4
II.	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	5
III.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS .....	8
A.	Alternativas tecnológicas.....	8
1.	Evaluación económica.....	8
2.	Beneficios ambientales indirectos .....	9
B.	Alternativas de ubicación del sitio de presa .....	10
IV.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	10
V.	MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL AMBIENTAL APLICABLE .....	12
VI.	PARTICIPACIÓN Y CONSULTA PÚBLICA.....	13
A.	Metodología de trabajo.....	14
B.	Resultados de las actividades realizadas .....	15
C.	Procesos de consulta y participación de la población directamente afectada .	16
D.	Otras actividades realizadas en la cuenca.....	17
VII.	BREVE CARACTERIZACIÓN SOCIO-AMBIENTAL DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....	17
A.	Medio físico.....	18
1.	Geología y suelos .....	18
2.	Clima .....	19
3.	Hidrología de la Cuenca .....	20
4.	Aguas subterráneas.....	20
5.	Calidad del agua .....	21

B.	Medio biótico.....	23
1.	Vegetación.....	23
2.	Fauna .....	24
C.	Medio socioeconómico y cultural .....	25
1.	Características del Área Directamente Afectada (ADA) .....	25
2.	Características del Área de Influencia Directa (AID) .....	25
3.	Características del Área de Influencia Indirecta (AII) .....	26
D.	Síntesis de la calidad ambiental en el área del proyecto .....	28
VIII.	POTENCIALES IMPACTOS Y RIESGOS SOCIOAMBIENTALES .....	31
A.	Impactos en la fase de construcción .....	32
1.	Deforestación del área de construcción de la presa, pérdida de ecosistemas.....	32
2.	Impactos directos de las actividades de construcción .....	32
3.	Riesgo de diseminación de enfermedades.....	32
4.	Desplazamiento de población.....	32
5.	Generación de empleo e ingreso .....	33
6.	Presión de ocupación; atracción de población y asentamientos.....	33
7.	Dinamización económica regional .....	33
8.	Impactos de la eventual paralización de las obras.....	33
B.	Impactos en la fase de llenado del embalse.....	34
1.	Pérdida de bosques y ecosistemas, especialmente ecosistemas ribereños .....	34
2.	Mortalidad de fauna.....	34
3.	Inundación de vegetación: afectación de la calidad del agua y usos múltiples .....	35
4.	Impactos específicos de las operaciones de deforestación.....	35
5.	Pérdida de recursos escénicos y patrimonio.....	36
6.	Afectación de infraestructura vial y líneas de transmisión.....	36
7.	Producción agropecuaria y mineral renunciada .....	36
C.	Impactos en la fase de operación.....	36
1.	Cambio de ambiente lótico para léntico; nuevo ecosistema acuático ....	36
2.	Reducción de la reaereación en los raudales del sector Tocomá .....	36
3.	Afectación de las futuras áreas de borde .....	37
4.	Generación de energía, eficiencia económica .....	37
5.	Oportunidad de usos múltiples del embalse .....	37

6.	Posibles conflictos de uso del embalse.....	37
7.	Proliferación de vectores, riesgo de diseminación de enfermedades .....	38
8.	Riesgo de bioacumulación de mercurio .....	38
9.	Riesgo de degradación ambiental por actividades antrópicas .....	38
10.	Visión integrada de los impactos inevitables sobre la biodiversidad .....	38
IX.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL (PMAYS).....	40
A.	Resumen de los programas del PMAyS .....	40
1.	Plan de gestión de los riesgos mayores de la cadena de embalses del Bajo Caroní.....	41
2.	Plan de compensación y reasentamiento .....	42
3.	Participación y comunicación social .....	45
4.	Control sanitario y vigilancia epidemiológica.....	46
5.	Investigación y rescate arqueológico .....	46
6.	Manejo de vegetación en el vaso del embalse.....	47
7.	Manejo y rescate de fauna .....	47
8.	Llenado del embalse .....	48
9.	Plan de uso y manejo del embalse.....	48
10.	Vigilancia y monitoreo ambiental .....	50
11.	Saneamiento y recuperación de áreas degradadas.....	51
12.	Compensación de la infraestructura de servicios afectada .....	53
13.	Propuesta y gestión de áreas potenciales para la conservación.....	53
14.	Estudios complementarios.....	54
B.	Plan de control ambiental de obra y supervisión ambiental .....	55
1.	Plan de supervisión ambiental .....	55
2.	Programa de control ambiental de obra.....	56
C.	Sistema de gestión ambiental del proyecto .....	60
1.	Mecanismos de coordinación interna del proyecto .....	61
2.	Mecanismos de coordinación externa .....	64
3.	Auditoria ambiental externa .....	66
D.	Mecanismos de seguimiento, informes para el Banco .....	67
E.	Capacidad institucional de CVG EDELCA en gestión ambiental .....	67
1.	Capacidad instalada.....	67
2.	Experiencia en proyectos similares .....	68
3.	Interés en certificación .....	68

X.	PRESUPUESTO DEL PMAYS .....	69
XI.	VIABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO, CONCLUSIONES.....	70
XII.	RECOMENDACIONES DE CLÁUSULAS CONTRACTUALES PARA EL CONTRATO DE PRÉSTAMO .....	72
A.	Condiciones contractuales previas al primer desembolso de los recursos del préstamo .....	72
B.	Condiciones especiales de ejecución.....	73
C.	Condiciones especiales durante la vigencia del contrato de préstamo .....	73

## **ANEXOS**

- ANEXO I: Estimación del Ahorro de Emisiones Propiciado por el Proyecto Tocomá.
- ANEXO II: Alternativas de Ubicación del Sitio de Presa.
- ANEXO III: Descripción del Proyecto Tocomá.
- ANEXO IV: Síntesis del Marco Legal e Institucional Aplicable al Proyecto.

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **A. El proyecto Tocoma en el contexto de la Cuenca del Río Caroní**

- 1.1 Venezuela se ha planteado el aprovechamiento hidroeléctrico del Bajo Caroní como parte de sus estrategias para satisfacer las necesidades de energía eléctrica a nivel nacional, desarrollando un potencial estimado en 16.136 MW, el más alto de Venezuela y uno de los más grandes del mundo. Tocoma será la cuarta central a ser construida en el área, luego de Guri, Macagua y Caruachi, quienes actualmente suministran el 72% de la electricidad que se consume en el país.
- 1.2 Ello trae en consecuencia que para el Gobierno de Venezuela y para el Banco, la sostenibilidad del recurso agua en esta zona constituya una alta prioridad, dada su característica de materia prima para el desarrollo hidroeléctrico señalado. En razón de lo anterior, el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN) y el Instituto Nacional de Parques (INPARQUES) están trabajando en el manejo sostenible de los parques y monumentos nacionales ubicados en la cuenca del Alto Caroní. Para ello, y sobre la base de la información y las propuestas contenidas en el estudio Plan de Manejo Integral de la Cuenca del Río Caroní (PMICRC), elaborado por CVG EDELCA en el marco del Plan de Manejo Ambiental de Caruachi con financiamiento del Banco, se han identificado, entre otras, la necesidad de definir el marco referencial para el manejo sustentable de la cuenca, e iniciar el control de actividades como la minería ilegal y el turismo no sustentable. Igualmente, una asociación interinstitucional conformada por INPARQUES, CVG EDELCA y la Federación Indígena del Estado Bolívar (FIB), está preparando una operación con el GEF por un monto de US\$ 42,5 millones, destinada a desarrollar un modelo participativo y sustentable de gestión de áreas protegidas, utilizando como piloto el Parque Nacional Canaima, el cual ocupa aproximadamente una tercera parte de la Cuenca del río Caroní.
- 1.3 La implementación del Plan de Manejo Integral de la Cuenca requiere la inversión de recursos financieros que el Gobierno de Venezuela, reconociendo la relación crucial entre la protección y el manejo sustentable de la cuenca y la viabilidad a largo plazo del complejo hidroeléctrico del Bajo Caroní, solicitó al Banco. A pesar de que los objetivos de este proyecto y la construcción de Tocoma se complementan entre sí, se ha decidido la solicitud de dos préstamos separados, tomando en consideración las lecciones aprendidas de Caruachi en el sentido que las operaciones del Banco deben ser focalizadas y preferentemente con un solo ejecutor que tenga el control sobre las acciones del proyecto. Es por ello que actualmente el Banco está procesando ambas operaciones en paralelo: i) un préstamo por US\$ 14 millones para financiar la fase inicial de la puesta en práctica del Plan de Manejo Integral de la Cuenca (costo total US\$ 20 millones); y ii) un segundo préstamo para CVG EDELCA, por aproximadamente US\$ 750 millones, para financiar la construcción de la Central Hidroeléctrica Tocoma.

- 1.4 A pesar de que ambos proyectos están separados desde el punto de vista de su financiamiento, existe consenso en los niveles estratégicos sectoriales del país y en el Banco, en cuanto a que deben ser tratados en un mismo ámbito de gestión a nivel de cuenca, dado que la implantación de un sistema de manejo integral para la cuenca es fundamental para lograr los objetivos de su desarrollo sustentable, y en consecuencia, la sostenibilidad de su potencial hidroeléctrico. En este sentido, y ante la posibilidad de una reducción a largo plazo de la productividad hídrica de la cuenca del Caroní, en función de la degradación del bosque que viene ocurriendo en la cuenca y de la disminución del volumen útil y de la capacidad de regularización de Guri, por la carga de sedimentos generada por usos predatorios en la cuenca alta, se espera que con la implementación del proyecto de Manejo Integral de la Cuenca del Caroní (VE-L1006) se logre el ordenamiento y gestión del espacio territorial de la cuenca, asegurando el uso equilibrado y sustentable del mismo, y la implementación de una institucionalidad eficiente para su manejo integral. Todo ello permitirá contar con el recurso agua en condiciones estables de cantidad, calidad y continuidad, lo cual garantizará el uso hidroeléctrico de la cuenca en el largo plazo.
- 1.5 En cuanto a los ámbitos de actuación, el Plan de Manejo Ambiental y Social (PMAyS) del Proyecto de la Central Hidroeléctrica Tocoma incluye una serie de programas vinculados al manejo de los embalses, que atenderán en buena medida los aspectos socioambientales del Bajo Caroní, lo cual permitirá al MARN concentrar las inversiones en la cuencas media y alta, particularmente en acciones que contribuyan a la sostenibilidad del potencial hidroeléctrico y minimización de impactos indirectos del complejo hidroeléctrico de la Cuenca Baja. En resumen, la estrategia adoptada contribuye al control de los impactos indirectos de la Central Hidroeléctrica Tocoma, al Manejo Integral de la Cuenca y al control de las actividades prioritarias para la conservación ambiental de este territorio.
- 1.6 El Proyecto de Manejo Integral de la Cuenca ya cuenta con su Documento Conceptual de Proyecto aprobado por el Comité de Prestamos del Banco y su presentación al Directorio está prevista para fines de noviembre de 2005.

## **B. Estudios socioambientales realizados**

- 1.7 En 1999 CVG EDELCA elaboró el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de Tocoma de acuerdo con lo establecido en la Legislación Venezolana, y lo presentó al MARN para la obtención de las autorizaciones ambientales correspondientes, incorporando ajustes realizados en la concepción física del Proyecto y en las áreas previstas de extracción de materiales. Este estudio, a pesar de haber realizado el análisis de los impactos ambientales del proyecto y de establecer las medidas de mitigación o compensación asociadas a los mismos, no contiene un Plan de Manejo Ambiental y Social (PMAyS) con las características y nivel de detalle requeridos por el Banco, dado que no se establece en forma explícita el desarrollo o diseño de los programas requeridos para asegurar la implementación de las mismas. El EIA de Tocoma presenta también un prediseño conceptual del Programa de Supervisión Ambiental, con la indicación de los

componentes ambientales que deberán ser objeto de monitoreo, según la fase del proyecto; y para cada componente, indica la ubicación genérica de los sitios de muestreo, los parámetros a medir, la frecuencia de muestreo y un cronograma general del programa de seguimiento. Este estudio se publicó en la página WEB de CVG EDELCA durante un período de 120 días, durante los cuales no se recibieron observaciones ni comentarios de terceros.

- 1.8 Considerando que en el período 2000 – 2005 CVG EDELCA había generado una serie importante de información físico-biológica y socioeconómica de las variables afectadas por el proyecto, en particular la recopilación y análisis realizada para el estudio Plan de Manejo Integral de la Cuenca del Río Caroní (PMICRC), y que se requería estructurar el Plan de Manejo Ambiental y Social del proyecto, el Banco contrató la elaboración de una “Due Diligence”, a fin de detectar los vacíos del EIA de Tocomá respecto a la información ambiental requerida para procesar la operación de préstamo y proponer los Términos de Referencia para la elaboración de un Informe Ambiental Complementario - IAC del Proyecto Tocomá.
- 1.9 La Due Diligence del componente ambiental del Proyecto Tocomá se concentró en evaluar si el EIA del proyecto cumplía con las políticas y requisitos del Banco para proyectos de este tipo, en temas tales como: seguridad laboral, salud, programa de reasentamiento, apoyo comunitario, manejo de la calidad del agua, planes gerenciales para reducir los impactos y supervisión del cumplimiento de normas durante las fases de construcción y operación, así como de los planes de contingencia para el caso de emergencias y desastres naturales. Una vez realizada la Due Diligence, y sobre la base de sus resultados, CVG EDELCA y el Banco acordaron la preparación de un Informe Ambiental Complementario (IAC) autoportante, contentivo de los estudios ambientales revisados y el Plan de Manejo Ambiental y Social del Proyecto diseñado a nivel básico.
- 1.10 Por otra parte, las conclusiones de la Due Diligence dieron elementos para la elaboración de la Estrategia Ambiental y Social de la operación, la cual ya fue aprobada por el CESI el 03 de marzo de 2005, y colocada a la disposición del público, el 21 de marzo de 2005, de acuerdo con las reglas del Banco.
- 1.11 El Informe Ambiental Complementario (IAC) fue concluido en principios de junio de 2005, y a partir de 15 de junio la versión completa de dicho informe se encuentra disponible al público en general en las páginas WEB del Banco y de CVG EDELCA. Adicionalmente, versiones impresas del IAC están disponibles en las oficinas de CVG EDELCA de Caracas y de Puerto Ordaz. El 13 de junio de 2005, CVG EDELCA publicó aviso de prensa en periódicos de circulación regional y nacional, informando sobre la disponibilidad del IAC.
- 1.12 Una vez finalizado en 15 de octubre de 2005 el plazo para comentarios requerido por las políticas del Banco, CVG EDELCA procederá a la revisión y actualización del IAC, incorporando los comentarios recibidos considerados pertinentes y toda



la información no confidencial producida a pedido del Banco hasta esa fecha, así como los conceptos reflejados en el IGAS aprobado por el CESI.

**C. Lecciones aprendidas en Caruachi y en proyectos similares**

- 1.13 Para la preparación del Plan de Manejo Ambiental y Social de Tocomá y del Sistema de Gestión del proyecto, se tomaron como referencia los programas ambientales preparados para el Plan de Manejo Ambiental de Caruachi, buscando aprovechar la experiencia adquirida, tanto desde el punto de vista técnico como del operativo y administrativo. Adicionalmente a los aspectos técnicos considerados en la formulación del contenido de los diferentes programas y estudios, se tomaron en consideración los siguientes aspectos:
- a. A fin de evitar retrasos en la contratación y ejecución de los estudios a nivel ejecutivo, necesarios para la implementación en el terreno de las acciones recomendadas, se incluyeron en el IAC los términos de referencia detallados de los mismos, con sus costos asociados, lo cual permitió la inclusión de datos confiables en el presupuesto general del proyecto.
  - b. Los aspectos socioambientales del proyecto han contado desde su preparación con personal debidamente capacitado en los aspectos técnicos y administrativos, tanto por parte del Banco como por CVG EDELCA, lo cual facilitará su ejecución.
  - c. Todas las acciones de seguimiento permanente a la ejecución del proyecto que dieron buenos resultados en la ejecución de Caruachi, han sido retomadas en el Sistema de Gestión Ambiental de Tocomá, tanto en lo relativo a la interacción Banco – CVG EDELCA, como a la supervisión ambiental interna, para lo cual se establecen los mecanismos de coordinación entre el personal de la obra y el equipo socioambiental del proyecto. Estos mecanismos son fundamentalmente visitas periódicas de inspección a la obra por parte del Banco, elaboración de informes de progreso y reuniones periódicas para considerar avances, evaluación de resultados y revisión de la programación. Adicionalmente, está prevista la contratación de una auditoría ambiental externa para certificar a CVG EDELCA y al Banco que la implementación de los programas de mitigación y compensación está siendo realizada de modo adecuado y oportuno.
  - d. Otro elemento incorporado en la preparación del Proyecto ha sido el diseño detallado, antes del inicio de la obra, del mayor número posible de las herramientas de control y seguimiento, a fin de optimizar el flujo de información requerida por parte del Banco.
  - e. Se ha tomado como previsión incluir en el Plan de Gestión de Riesgos del proyecto el análisis del riesgo asociado a una posible paralización de la obra por motivos laborales, de forma tal que se prevean las acciones necesarias para mantener la continuidad de la obra en caso de presentarse algún

problema de índole laboral y se pueda cumplir con las fechas hitos del programa de construcción.

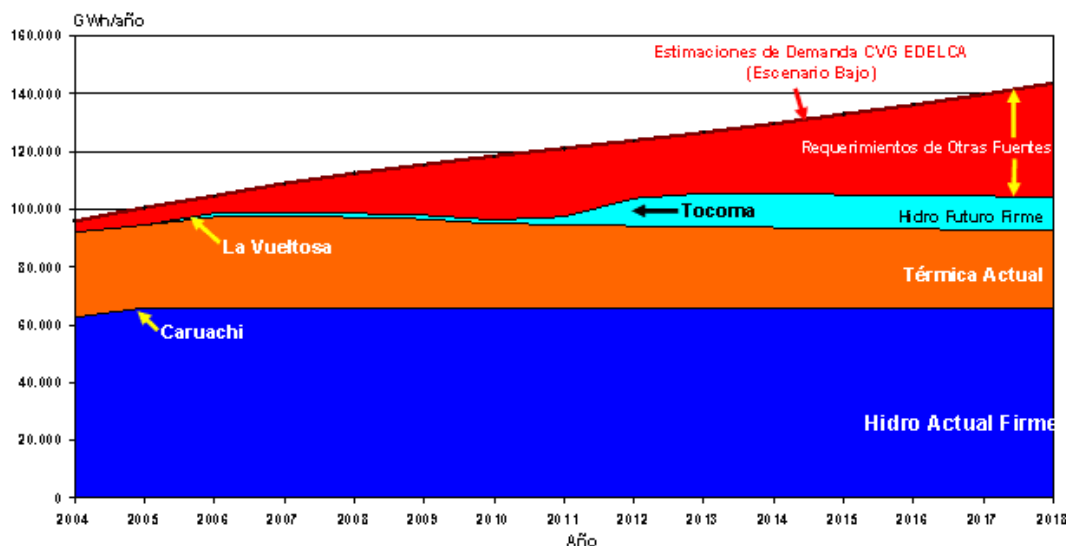
- f. El presupuesto del componente ambiental ha incorporado todos los costos de los diferentes programas, incluyendo los aportes locales, lo cual permite tener una apreciación clara de su valor y también del porcentaje de este componente en el costo total de la obra.
- g. Otros aspectos relevantes de las lecciones aprendidas de Caruachi, son los relativos a los programas de compensación para la población afectada por el proyecto. Sobre las bases de este aprendizaje se consideraron una serie de acciones en el Plan de Compensación y Reasentamiento (PCR) de Tocoma:
  - i. Mantener un proceso de diálogo participativo y consulta permanente, a fin de proveerle a la población toda la información necesaria para la selección de la alternativa de compensación más conveniente.
  - ii. Realizar un estudio detallado de las vulnerabilidades de la población a ser afectada, con el objetivo de proveer insumos al diseño de las opciones de compensación y reasentamiento a ser ofrecidas a las personas afectadas.
  - iii. La opción de indemnización mediante cancelación de bienhechurías debe ser la última opción considerada para la población vulnerable.
  - iv. Garantizar que al momento del reasentamiento la base productiva de los grupos afectados haya sido restituida, con el fin de limitar los riesgos de empobrecimiento de esta población.
  - v. Implementar las opciones de compensación en el momento más adecuado, brindándole a la población la posibilidad de hacer uso de este beneficio de manera temprana y mantener un plan de seguimiento que permita evaluar los resultados de las opciones aplicadas.
  - vi. Fundamentar las bases de la Participación Interinstitucional a través del establecimiento de Convenios, formalizados legalmente, que determinen las responsabilidades y competencias de las instituciones involucradas, haciendo del conocimiento de la población su contenido, así como de los mecanismos para la atención de sus demandas.

## **II. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

- 2.1 El crecimiento interanual promedio de la demanda energética en Venezuela durante los últimos diez años (Período: 1994-2004) fue de 3,65% y se considera que continuará expandiéndose en los próximos quince años, tal como se aprecia en la Figura 1, correspondiente al Balance de Energía estimado para el período

2004 - 2018. Para los próximos 14 años, a partir del año 2005, el crecimiento de la demanda se ha estimado en 2,6 %, cifra que se obtiene a partir de los estudios de demanda realizados, tomando en consideración el Escenario Bajo. El Proyecto Hidroeléctrico Tocomá contribuirá a satisfacer esta creciente demanda de energía eléctrica en el Sector Eléctrico Venezolano (SEV).

**Figura 1**  
**Balance de Energía Estimado para el período 2004 - 2018**



Fuente: CVG EDELCA. División de Planificación de Sistemas Eléctricos

- 2.2 Se espera que el Proyecto Hidroeléctrico Tocomá contribuya a reducir en 11.900 GWh la brecha entre la oferta y la demanda de energía eléctrica en el SEV, en promedio y en largo plazo. En el año 2012, una vez que la central hidroeléctrica de Tocomá entre en operación, el sector hidroeléctrico aportará al SEV aproximadamente 87.000 GWh/año, lo que para la fecha representará el 70% de la demanda.
- 2.3 Sin embargo, la ejecución de este proyecto no será suficiente para cubrir los requerimientos previstos. Para el año 2012 se estima que aún con la incorporación de la energía generada por Tocomá, los requerimientos de nuevas fuentes de energía, de naturaleza térmica, serán del orden de 20.000 GWh/año, los cuales continuarán en aumento. De manera que, además de construir el Proyecto Hidroeléctrico Tocomá como fase final del aprovechamiento que ha ejecutado el país en la cuenca baja del río Caroní, será necesario el desarrollo de otras fuentes de producción de energía eléctrica.
- 2.4 En cuanto a la estimación de las pérdidas totales de electricidad (técnicas y no técnicas) en los servicios de transmisión y distribución, la misma se basa en los resultados probables que se espera obtener mediante la implantación de los planes existentes en las distintas empresas, destinados a disminuir las pérdidas en sus

respectivas áreas de influencia. No se trata, por consiguiente, de las pérdidas reconocidas por el sistema tarifario. Los planes de reducción de pérdidas considerados se refieren a las empresas CADAFE, EDC, ENELBAR, ENELVEN y ENELCO. La estimación de las pérdidas correspondientes a CVG EDELCA considera las condiciones especiales de su mercado, que es servido al nivel de alta tensión.

- 2.5 La Tabla N° 1 muestra la evolución prevista en las pérdidas totales de energía eléctrica en transmisión y distribución, discriminadas por empresa y para el total nacional. Se destacan las grandes diferencias entre los niveles de pérdidas de las distintas empresas, que reflejan características altamente diferenciadas de sus sistemas eléctricos, de sus mercados y del nivel del voltaje en que los atienden.

**Tabla N° 1**  
**Pérdidas en Transmisión y Distribución por Empresa**

<b>Empresa</b>	<b>2004</b>	<b>2014</b>	<b>2024</b>
ELECAR	19,0%	15,0%	12,5%
CADAFE	41,5%	27,7%	23,9%
ENELVEN	27,3%	22,6%	21,1%
ENELCO	37,9%	33,5%	32,6%
ENELBAR	20,6%	15,8%	15,0%
SENECA	27,6%	21,9%	20,0%
EDELCA	5,1%	3,5%	3,3%
<b>Total nacional</b>	<b>26,2%</b>	<b>19,0%</b>	<b>18,1%</b>

- 2.6 El plan de reducción de pérdidas de CADAFE considera reforzamientos de los sistemas de transmisión y distribución, actualización de los sistemas existentes de CADAFE Centro, CADAFE Oriente, CADAFE Occidente y mejoras en los sistemas de comercialización. Los planes de reducción de pérdidas de las empresas ELECAR, ENELBAR, ENELVEN y ENELCO se orientan principalmente a la disminución de las pérdidas no técnicas mediante la revisión y mejora continua de sus sistemas de gestión comercial.
- 2.7 El Banco está apoyando el desarrollo del Sector Eléctrico Venezolano a través de dos operaciones:
- Desarrollo Institucional CADAFE (VE-L1005): con un préstamo de US\$ 5,0 millones, aprobado en diciembre de 2004, cuyo objetivo es contribuir a que se superen las limitaciones institucionales de CADAFE y fomentar su sostenibilidad. Adicionalmente, se pretende financiar elementos de la solución tecnológica requerida para resolver los agudos problemas de facturación y cobro de la empresa.
  - Préstamo de Cooperación Técnica para el Desarrollo del Sector Eléctrico (VE-L1016): con un préstamo de US\$2,7 millones, cuyo objetivo es el apoyo técnico al proceso de definición de un modelo sectorial, incluyendo su marco

legal e institucional, así como el diseño de mejoras administrativas y organizacionales en las empresas publicas del sector eléctrico. La aprobación por el Directorio está prevista para fines de noviembre de 2005.

### **III. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS**

#### **A. Alternativas tecnológicas**

- 3.1 Con la finalidad de analizar la viabilidad del Proyecto Hidroeléctrico Tocomá, CVG EDELCA realizó una selección de la expansión de mínimo costo, para lo cual se evaluaron dos alternativas: la primera de ellas, denominada alternativa térmica, considera que la expansión de generación se construye únicamente con unidades térmicas. La segunda alternativa, denominada como hidrotérmica, considera que el plan de expansión de generación incluye al Proyecto Hidroeléctrico Tocomá y a un conjunto de unidades térmicas complementarias necesarias para mantener los índices de calidad de servicio. Para las alternativas señaladas se realizó una evaluación económica y un análisis de los costos ambientales indirectos, comparando luego sus resultados.

##### **1. Evaluación económica**

- 3.2 Esta evaluación constó de dos partes: en una primera etapa se seleccionó la alternativa de expansión de mínimo costo, y posteriormente, en una segunda etapa, se realizó una evaluación de Costo-Beneficio.
- 3.3 Los planes de expansión determinados en cada alternativa se evaluaron económicamente, considerando los montos previstos de las inversiones de las unidades nuevas, los costos totales de operación y mantenimiento, y el costo ambiental directo durante la construcción de las unidades nuevas y durante la operación tanto de las unidades nuevas como de las existentes. La alternativa de mínimo costo a seleccionar es aquella que, en valor presente y en términos económicos, tiene costos totales inferiores.
- 3.4 Posteriormente, se efectuó el análisis costo-beneficio del Proyecto Hidroeléctrico Tocomá desde la perspectiva del país. En este caso se consideraron como costos todos aquellos asociados al desarrollo del proyecto, como son: la inversión, la operación y el mantenimiento, incluyendo la variable ambiental, más los costos conexos que son aquellos en que se debe incurrir para obtener los beneficios y que no están incorporados en el presupuesto del Proyecto (costos de ampliación del sistema eléctrico, costos de planes de reducción de pérdidas, etc). Los beneficios evaluados provienen del ahorro de combustibles posibilitado por el Proyecto, y del suministro de energía incremental a los consumidores.
- 3.5 De la evaluación de mínimo costo se concluyó que, en los dos escenarios de demanda considerados, la alternativa hidrotérmica tiene el menor Valor Presente

Neto del costo total. En consecuencia, el Proyecto Hidroeléctrico Tocoma pertenece al plan de expansión de mínimo costo económico del Sistema Eléctrico Venezolano.

- 3.6 En cuanto al análisis Costo-Beneficio, se determinó que, para los dos escenarios de demanda analizados, la Tasa Interna de Retorno Económica es mayor que el 12% y el Valor Presente Neto de los flujos netos descontados al 12% del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma es positivo, lo cual indica que los beneficios obtenidos por la sociedad como resultado de la ejecución del proyecto son mayores que los costos en los que incurre. De todo lo anterior puede concluirse que el Proyecto Hidroeléctrico Tocoma constituye la alternativa con mayores beneficios de tipo económico.
- 3.7 En las evaluaciones económicas de Tocoma no se consideraron exportaciones internacionales, pues para la fecha de su inicio de operaciones, el contrato de ventas de energía eléctrica a Brasil habrá alcanzado sus máximos planificados y la línea estará en sus límites de transmisión. Igualmente, los intercambios con Colombia sólo se producen en condiciones de emergencia y/o economía en ambos sentidos, por lo que el balance normalmente está cercano a cero.

## **2. Beneficios ambientales indirectos**

- 3.8 Es innegable que el Proyecto Hidroeléctrico Tocoma, al igual que cualquier proyecto hidroeléctrico, generará impactos ambientales, tanto positivos como negativos, y en consecuencia deben formularse las medidas ambientales pertinentes que prevengan, mitiguen, controlen o compensen tales impactos.
- 3.9 La operación del Proyecto Tocoma representa un ahorro en el consumo de combustible fósil de 26 millones de barriles equivalentes anuales en plantas termoeléctricas, con sus respectivos niveles de ahorro de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, lo cual es considerado como un impacto positivo de alta relevancia tanto para la economía nacional como para el medio ambiente.
- 3.10 Sin embargo, uno de los aspectos negativos generados por el proyecto es la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera provenientes de la descomposición de la materia orgánica en el embalse de Tocoma.
- 3.11 En el mundo se han realizado algunos trabajos con relación al tema de las emisiones de gases invernadero, principalmente en lagos naturales, pero pocos se han realizado en los embalses. Uno de estos trabajos fue el realizado por ELETROBRAS (2002) en Brasil, quienes desarrollaron una metodología para la medición de emisiones de CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> en reservorios de agua para evaluar la contribución de las hidroeléctricas a la emisión de gases de efecto invernadero.
- 3.12 En la Tabla N° 2 se presentan las emisiones teóricas calculadas para las hidroeléctricas desde Guri hasta Macagua, estimadas con base en los resultados obtenidos en el estudio antes mencionado.

**Tabla N° 2**  
**Emisiones de gases de efecto invernadero de los embalses de CVG EDELCA**

<b>Embalse</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Capacidad Instalada (MW)</b>	<b>Emisión hidroeléctrica (tC/año)</b>
Guri	3.919	9.589	2.562.152
Tocoma	87	2.160	56.879
Caruachi	237	2.244	154.945
Macagua	56	3.093	36.612

Fuente: CVG EDELCA. Informe Ambiental Complementario. Junio 2005

- 3.13 El **Anexo I** presenta un análisis del ahorro de emisiones propiciado por Tocoma en relación con la alternativa de generación térmica, para la alternativa térmica más eficiente ambientalmente, que es la de centrales a gas de ciclo combinado. El proyecto Hidroeléctrico Tocoma ofrece un ahorro de emisiones de 1.254.025 tC CO<sub>2</sub> anuales aproximadamente, lo cual representa en términos de valor presente, un ahorro total durante su vida útil de aproximadamente 3,6 millones de tC CO<sub>2</sub>.

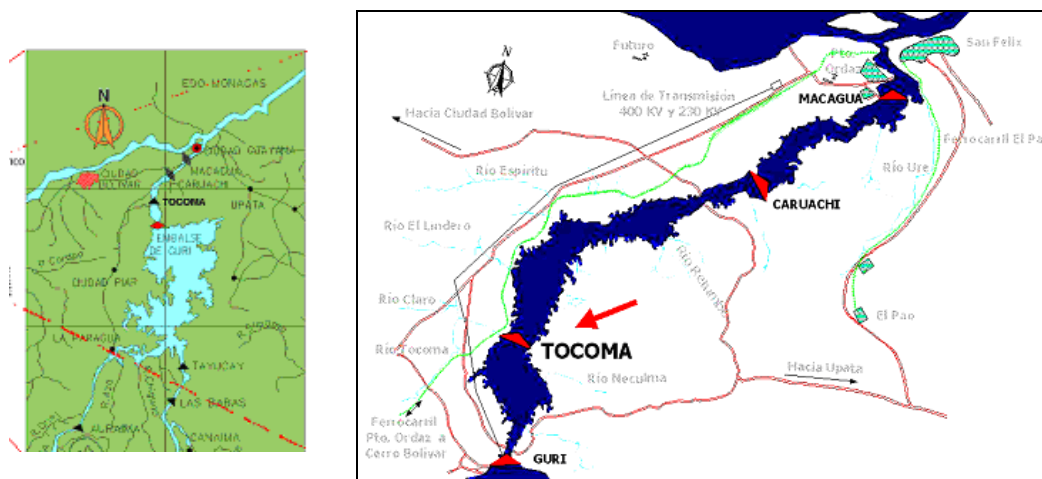
#### **B. Alternativas de ubicación del sitio de presa**

- 3.14 El Proyecto Hidroeléctrico Tocoma se inserta en el sector del río Caroní comprendido entre las Presas Guri y Caruachi, por lo que su efecto regulador introduce pocas alteraciones sobre el régimen del río, al estar condicionada su operación a la de los embalses existentes.
- 3.15 Para la ubicación de la Presa Tocoma CVG EDELCA evaluó un tramo del río de aproximadamente 22 km, donde fueron identificados tres sitios posibles de presa, denominados Tocoma (Sitio 1), Río Claro (Sitio 2) y Terecay (Sitio 3). En la Figura 2 se muestra la ubicación de los mismos. El **Anexo II** presenta un resumen de la comparación entre las alternativas, que concluyó que la Alt. 3 es la mejor solución del punto de vista técnico, económico y ambiental.

### **IV. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

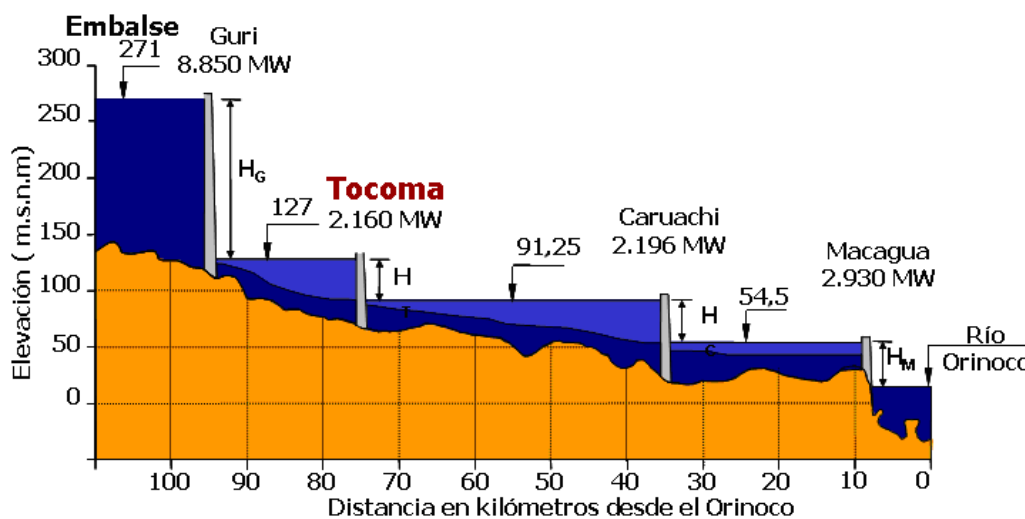
- 4.1 El Proyecto Hidroeléctrico Tocoma se ubica al Sureste de Venezuela, en el Estado Bolívar, 18 km aguas abajo de la Central Hidroeléctrica Guri y a unos 73 km de Ciudad Guayana (ver Figura 2).
- 4.2 Este proyecto, al igual que el proyecto Caruachi, se concibe para la optimización del desarrollo hidroeléctrico del Bajo Caroní, previsto para operar prácticamente a “filo de agua” aprovechando los caudales regulados por Guri. En las Figuras 2 y 3 se observa la ubicación relativa de los desarrollos del Bajo Caroní y el perfil de aprovechamiento hidroenergético, respectivamente.

**Figura 2**  
**Ubicación Relativa de los Desarrollos del Bajo Caroní**



Fuente: Dirección de Planificación. División de Planificación de Sistemas Eléctricos. CVG EDELCA, Dic 2004

**Figura 3**  
**Perfil del Aprovechamiento Hidroenergético**



Fuente: Dirección de Planificación. División de Planificación de Sistemas Eléctricos. CVG EDELCA, Dic 2004.

- 4.3 La potencial afectación física, biótica y socio-económica del Proyecto Hidroeléctrico Tocomá es relativamente baja frente al potencial energético que ofrece (2.160 MW), ya que se prevén inundar unos 87,3 km<sup>2</sup> de tierras con limitada capacidad de uso, poco intervenidas por actividades agrícolas y mineras y con muy escasa población. Por otra parte, su ubicación entre dos presas minimiza el llamado “efecto barrera”, uno de los impactos más relevantes sobre la fauna acuática en este tipo de obra. En la Tabla N° 3 se muestra para varios aprovechamientos hidroeléctricos en Sudamérica uno de los principales indicadores de impacto ambiental, como es la relación entre el área de inundación



y la capacidad de generación, resaltando el bajo valor de esta relación para el aprovechamiento de Tocoma.

- 4.4 Por otra parte, los aspectos constructivos de la obra incluyen una serie de consideraciones que permiten disminuir los impactos ambientales del proyecto, como son la ubicación de la mayoría de las áreas de préstamo y canteras dentro del área de inundación del vaso, la inclusión de una trampa de sedimentos anterior al aliviadero y el uso de parte del material forestal generado por la deforestación de las áreas a ser intervenidas, como parte del aprovechamiento del recurso afectado.

**Tabla N° 3**  
**Indicador de impacto ambiental Área Inundada/ Capacidad de Generación**

Central	Potencia Nominal (MW)	Área del Embalse (km <sup>2</sup> ) (Cota de Operación)	Relación (ha/MW)
Balbina	250	2.360	944
Serra de Mesa	1.275	1.784	140
Tucuruí (1ª Etapa)	4.000	2.430	60,7
Guri	8.850	3.744,3	42,3
Itumbiara	2.082	778	37,4
Caruachi	2.196	236,7	10,8
Itaipu	12.600	1.350	10,7
Tocoma	2.160	87,3	4,0

Fuente: Proyecto Hidroeléctrico Tocoma (VE-L1003). Estrategia Ambiental y Social. Informe Final. Resumen Ejecutivo. BID Nov. 2004.

- 4.5 El **Anexo III** presenta un resumen de los componentes del Proyecto, incluyendo las estructuras principales y otros elementos de apoyo asociados a la fase de construcción y el cronograma de ejecución del Proyecto.

## **V. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL AMBIENTAL APLICABLE**

- 5.1 El **Anexo IV** presenta un resumen del marco legal e institucional aplicable al Proyecto. El Proyecto Tocoma obtuvo las autorizaciones ambientales legalmente exigidas, que son: Autorización para la Ocupación del Territorio (AOT) y Autorización para la Afectación de los Recursos Naturales (ARN).
- 5.2 **Concesión de Uso del Agua.** La Legislación venezolana establece la figura de la concesión para el aprovechamiento de las aguas de dominio público en la Ley Forestal de Suelos y Aguas, cuando quien aproveche el recurso mediante desviaciones del cauce natural, no posea derechos adquiridos.
- 5.3 Sin embargo, los análisis legales indican que la Corporación Venezolana de Guayana (CVG), tiene asignada como competencia en el Estatuto Orgánico del Desarrollo de Guayana “Estudiar, desarrollar, organizar, ejecutar y administrar

los programas y proyectos destinados al aprovechamiento integral y equilibrado de las aguas que se encuentran en la Zona y en especial, los programas y proyectos referidos al río Caroní y su Cuenca.....”. Para ejercer esta competencia, CVG creó a CVG EDELCA, con la finalidad de que se encargara específicamente de la generación hidroeléctrica del río Caroní. En consecuencia, esta empresa posee sin limitación el uso de las aguas correspondientes a este río y su cuenca, a los fines de llevar a cabo tal actividad.

- 5.4 En apoyo a esta argumentación legal, la Ley Orgánica del Servicio Eléctrico señala que: “El Estado se reserva la actividad de generación hidroeléctrica en las cuencas de los ríos Caroní, Paragua y Caura”, con lo cual se establece una “Reserva Demanial”, según la cual el legislador reserva al Estado el uso y explotación de bienes del dominio público, excluyendo a los particulares de su aprovechamiento.
- 5.5 Sobre la base de lo anterior, y considerando que CVG EDELCA es una Empresa del Estado perteneciente a la Administración Pública Descentralizada, se considera innecesaria la figura de concesión tipificada por la Ley Forestal de Suelos y Aguas para el proyecto Tocoma, por cuanto existe para el mismo una Reserva Demanial legalmente establecida.

## **VI. PARTICIPACIÓN Y CONSULTA PÚBLICA**

- 6.1 La Legislación venezolana otorga al MARN la potestad de realizar o no procesos de consulta pública en casos de obras de interés nacional, para las cuales se prevea una presencia mínima de impactos ambientales y sociales. En razón de lo anterior, inicialmente el proyecto de la Central Hidroeléctrica de Tocoma no fue sujeto de un proceso de consulta pública. Sin embargo, CVG EDELCA y el MARN decidieron, con apoyo técnico del Banco, iniciar un conjunto de diálogos participativos a los cuales se incorporó la presentación y discusión del estudio del Plan de Manejo Integral de la Cuenca del río Caroní, elaborado por CVG EDELCA en el marco del Proyecto Caruachi, con la finalidad de verificar, a través de una adecuada interlocución con los potenciales grupos interesados y/o afectados ambiental y socialmente por las operaciones, su percepción en relación con los potenciales impactos ambientales de la obra, y discutir acerca de las formas de gestión para abordar los programas del Plan de Manejo Ambiental y Social del proyecto Tocoma de manera sistemática y eficiente. Todo esto constituirá un insumo fundamental para la creación de la institucionalidad necesaria para la gestión de la Cuenca del río Caroní, marco adecuado para tratar las decisiones sobre el aprovechamiento hidroeléctrico con la participación de las entidades públicas y de la sociedad civil interesadas en el tema.
- 6.2 Para el caso específico de la construcción de la Central Hidroeléctrica de Tocoma, los diálogos permitieron asegurar que los temas prioritarios fuesen tratados de manera oportuna en la fase de diseño, con lo cual se busca otorgarle una mayor

viabilidad al proyecto en su etapa de implementación, y disminuir los riesgos asociados a posibles impactos negativos sobre grupos sociales afectados por el proyecto. Además, el proceso de participación ciudadana permite darle sostenibilidad a las decisiones en el corto y mediano plazo, y cumplir con las políticas y procedimientos ambientales y sociales del Banco para proyectos considerados de alto riesgo.

#### **A. Metodología de trabajo**

6.3 Los diálogos participativos fueron diseñados por etapas, cuyos resultados serán incorporados de manera progresiva en el diseño de las estrategias de manejo y mitigación de impactos ambientales y sociales, que se reflejan en el Plan de Manejo Ambiental y Social de Tocomá. A continuación se describen las distintas etapas del proceso de diálogos participativos, tal como fue diseñado en 2004. Debe ser resaltado que el proceso es flexible, pudiendo ser ajustado en marcha para atender a las necesidades del proyecto.

- a. Etapas 1 - Identificación de Percepciones: Permite reconocer y actualizar las percepciones ciudadanas ambientales y sociales asociadas al proyecto, y sus resultados fueron considerados en el diseño de la Estrategia de Manejo Ambiental y Social del proyecto.
- b. Etapas 2 - Respuestas para Abordar las Percepciones: En esta etapa se dan a conocer las Estrategias de Manejo Ambiental y Social, y la forma en que se responde dentro de ellas a los comentarios y sugerencias realizadas en la etapa anterior. Las percepciones y comentarios sobre las medidas y acciones propuestas son recogidas para considerarlas en el diseño del Plan de Manejo Ambiental de Tocomá.
- c. Etapas 3 - Vinculaciones con Actores Relevantes Internacionales: Un proceso similar al propuesto para las audiencias locales, regionales y nacionales, se lleva a cabo con los actores internacionales interesados en los temas afines a la operación. La ejecución de esta etapa estará vinculada al avance en la definición de la operación.
- d. Etapas 4 - Presentación de la Operación a ser financiada por el BID: Los actores involucrados en el proceso participativo reciben las respuestas fundamentales sobre las consideraciones ambientales y sociales de la operación, recogidas en las etapas previas y expresadas en el Plan de Manejo Ambiental de Tocomá.

6.4 A la fecha se ha realizado la etapa 1 (Identificación de Percepciones) y parte de la etapa 3. La etapa 2 está siendo ejecutada en el período agosto/setiembre de 2005, e incluirá también la presentación de los resultados del Informe Ambiental Complementario que fue publicado el 15 de junio de 2005 (etapa 4).

- 6.5 Las actividades participativas desarrolladas en los diálogos incluyeron entrevistas, reuniones y talleres participativos, ejecutadas en los niveles local, regional, nacional e internacional. Espacialmente, las actividades cubrieron diferentes territorios de la cuenca alta, media y baja del río Caroní, incluyendo áreas urbanas y rurales, así como sectores productivos relacionados con la minería, agricultura, ganadería, construcción, comercio y turismo, entre otros.

**B. Resultados de las actividades realizadas**

- 6.6 Durante la etapa 1 se realizaron 33 actividades participativas, con la participación de 411 actores que incluyeron organizaciones no gubernamentales, organismos públicos, sectores productivos, sindicatos, municipios, organizaciones sociales, comunidades indígenas, personas desplazadas por el Proyecto, académicos y especialistas.
- 6.7 La primera parte de la Etapa 3 fue realizada en el período octubre-noviembre de 2004 y la segunda parte está prevista para el período septiembre-octubre 2005.
- 6.8 Los actores consultados en los diálogos han planteado recomendaciones para la estrategia socioambiental del Proyecto, orientadas fundamentalmente a los aspectos de gestión, que permitan establecer mecanismos de integración, acuerdos interinstitucionales para facilitar los procesos, planes de comunicación y de participación ciudadana, financiamientos adecuados, y en particular, enmarcar las acciones del proyecto en una visión integrada para la gestión de la Cuenca del río Caroní.
- 6.9 La mayor parte de las inquietudes planteadas por los sectores consultados, tanto en lo relativo a las percepciones de los posibles problemas derivados del proyecto, como en las acciones y estrategias sugeridas para una mejor ejecución, han sido discutidas por los equipos de trabajo del proyecto y han sido incorporadas en el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental y Social.
- 6.10 En el marco de la estrategia comunicacional del proyecto, el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de Tocomá, realizado en 1999 por CVG EDELCA y aprobado por las autoridades ambientales de Venezuela, se publicó en la página WEB de la empresa. Durante los espacios participativos ya realizados, CVG EDELCA entregó copia de dicho estudio en formato digital a cada participante. El Informe Ambiental Complementario (IAC) del proyecto, donde se responden los requerimientos ambientales del Banco y se recogen la mayor parte de las recomendaciones derivadas de los procesos de diálogos realizados, está disponible en la página WEB del Banco y de CVG EDELCA. En la misma página WEB del Banco: <http://www.iadb.org/exr/doc98/pro/paisve.htm>, está disponible también el Informe Final de la Etapa 1 (Identificación de Percepciones) con todos los detalles del trabajo realizado. A la fecha, los diferentes procesos de consulta no han identificado ninguna oposición significativa al proyecto en ninguno de los niveles y ámbitos consultados. Sin embargo, los diferentes grupos que participaron de las reuniones levantaron temas y preocupaciones que se han abordado en los trabajos

de subsecuentes de preparación del proyecto. Debe ser resaltado que el proceso de diálogos previsto y los procesos de consulta y participación con la población directamente afectada continúan, y CVG EDELCA mantendrá mecanismos de comunicación permanente con los actores interesados durante la ejecución del proyecto.

- 6.11 Para concretar lo anterior, CVG EDELCA mantiene un contacto directo con la comunidad a través de la unidad de Asuntos Públicos, mediante la recepción de solicitudes escritas, atención directa al público y divulgación de información. Adicionalmente existe una página Web en la cual se establece otra opción de contacto directo con la empresa. Por último, la Gerencia de Gestión Ambiental, como consecuencia de su constante presencia en la Cuenca, mantiene una estrecha relación con la comunidad. Así mismo, se ha propuesto la creación y formalización de mecanismos similares a los anteriores a través de la Gerencia de Desarrollo Social, la cual tiene adscrito un departamento de Participación Comunitaria.

### **C. Procesos de consulta y participación de la población directamente afectada**

- 6.12 Estos procesos han sido objeto de una especial atención por parte de CVG EDELCA y de un seguimiento permanente por parte del equipo del Banco, considerando las lecciones aprendidas al respecto con el proyecto Caruachi: las reuniones de carácter participativo con las comunidades se iniciaron a principios del 2004, una vez analizadas todas las características socioeconómicas de la población, con la asistencia de representantes de la Alcaldía del Municipio Raúl Leoni y la Defensoría del Pueblo. El objeto de estas reuniones fue generar un espacio de comunicación entre CVG EDELCA y la población, identificar y registrar las opiniones de los afectados sobre el proceso de compensación y hacer público el Padrón de Beneficiarios.
- 6.13 Adicionalmente, la definición de una zona de seguridad por parte de CVG EDELCA, motivado a las posibles operaciones de alivio en Guri y la consecuente elevación del nivel del río aguas arriba de Tocomá, ha propiciado un intercambio de información permanente con la población, comunicándoles las razones de esta decisión y sus implicaciones sobre el Plan de Compensación.
- 6.14 La práctica de una estrategia transparente de comunicación y consulta implementada a través de modalidades colectivas e individuales, ha generado confianza en la población afectada y ha sido un factor clave para el acercamiento de la empresa. Las situaciones relevantes que hasta ahora han sido sometidas a consulta con la población, tales como la propuesta de reasentamiento para la población agrícola que se ubica bajo la zona de seguridad señalada y las opiniones sobre las alternativas de compensación ofrecidas por CVG EDELCA, aunque han sido planteadas en reuniones generales con el objetivo de darles la oportunidad de que todos se expresen públicamente, también han sido expuestas en visitas y entrevistas individuales, garantizando un espacio de privacidad para que los involucrados expresen con mayor libertad sus opiniones. El Plan de

Compensación y Reasentamiento descrito en mayor detalle en el capítulo IX (2) de este Informe, fue preparado de acuerdo con la Política OP-710 del Banco.

**D. Otras actividades realizadas en la cuenca**

- 6.15 En el marco del Plan de Manejo Integral de la Cuenca del Caroní (Proyecto VE-L1006), cuyo organismo ejecutor es el MARN, se han desarrollado procesos de consultas especialmente diseñados para las comunidades indígenas localizadas en otras áreas de la Cuenca. El proceso fue conducido por la Federación Indígena del Estado Bolívar (FIB) con apoyo de un consultor del Banco e incluyó una serie de asambleas con la significativa participación de las comunidades indígenas de la Cuenca del Caroní. Estos procesos resultaron en el diseño de una propuesta de componente indígena, que fue acordada con las comunidades e incluida en el Documento Conceptual de Proyecto del Proyecto VE-1006, acordado entre el gobierno Venezolano y el Banco. El procesamiento en el Banco del mencionado proyecto prevé su aprobación a fines de noviembre de 2005.
- 6.16 Cabe destacar que en las áreas Directamente Afectada y de Influencia Directa del Proyecto Tocoma no existen comunidades indígenas.

**VII. BREVE CARACTERIZACIÓN SOCIO-AMBIENTAL DE LAS ÁREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

- 7.1 A los fines de elaborar la caracterización socio-ambiental, el área de influencia del Proyecto se dividió de la siguiente manera:
- a. Área Directamente Afectada por el Proyecto (ADA): se definió como la suma de las áreas del embalse, el periembalse, las áreas correspondientes al emplazamiento de las obras civiles y un tramo del río de 1 km de longitud aguas abajo de la presa, que corresponde a la zona de afectación del canal de descarga de la futura presa.
  - b. Área de Influencia Directa (AID): se estableció como el área de la subcuenca aportante al embalse, excluyendo Guri, e incluyendo una pequeña parte de la subcuenca de los ríos Claro y Tocoma, para incorporar los análisis de los aspectos relativos a vegetación, geomorfología y suelos. Para los aspectos socioeconómicos, el AID incluye la totalidad de la cuenca tributaria del embalse Tocoma. Falta mencionar la parte aguas debajo de Tocoma.
  - c. Área de Influencia Indirecta (AII): quedó definida de acuerdo con el análisis de cada variable. Para los aspectos físico-naturales resulta poco relevante la definición del AII, dado que las afectaciones fuera del AID son, en general, insignificantes. Los aspectos socioeconómicos son los que tienen mayor incidencia en la definición del área, la cual se ha hecho coincidir con límites

político administrativos, dado que la información sobre estos aspectos está generalmente agrupada por municipios.

- 7.2 Es importante notar que, el Área de Influencia Directa del Proyecto Tocoma por estar localizada en la cuenca Baja del Caroni, donde ya existen tres centrales hidroeléctricas, ya fue bastante estudiada por CVG EDELCA durante los estudios realizados para las otras centrales. La razón es que hubo en la mayoría de los temas del ambiente estudiados, una cierta superposición con las áreas de influencia definidas para el Proyecto Tocoma. Esa superposición ocurrió particularmente con los estudios realizados en el período 2000 – 2004 para la preparación del Plan de Manejo del Proyecto Caruachi, que está a cerca de 40 km de Tocoma, y también con los estudios realizados para la preparación del Plan de Manejo Integral de la Cuenca del Caroni, elaborado en el marco del proyecto Caruachi.
- 7.3 Esta superposición, y las características similares del medio físico y biótico de la zona estudiada permitieron a CVG EDELCA aprovechar mucha de la información generada en los estudios anteriores para la formulación y diseño, a nivel básico, de los programas incluidos en el Plan de Manejo Ambiental y Social de Tocoma, quedando por realizarse los estudios en escala de mayor detalle requeridos para el diseño a nivel ejecutivo de dichos programas.

#### **A. Medio físico**

##### **1. Geología y suelos**

- 7.4 Desde 1980 CVG EDELCA ha desarrollado campañas exploratorias con el fin de conocer las características geológicas y geotécnicas del sitio Tocoma. Esta información ha permitido la elaboración de planos de geología de superficie, topes de roca fresca, secciones geológicas típicas y secciones geotécnicas horizontales, entre otros.
- 7.5 Desde la Central Hidroeléctrica Guri, el río Caroní pasa por una estrecha garganta de 7 km de longitud, llamada el cañón de Nekuima, donde baja a la superficie de peniplanación del Caroní bajo, con cotas 80 a 150 msnm, precipitándose entre un enjambre de islas, peñones y raudales; las márgenes muestran una topografía muy movida con largas y altas filas, algunas en herradura como el Cerro María Luisa en la margen izquierda; otras son muy largas y altas como la Cordillera Terecay y el Cerro Papelón en la margen derecha; ambas márgenes han desarrollado extensos planos aluvionales con sabanas onduladas.
- 7.6 Toda la zona en referencia se ubica en la franja de afloramientos del Complejo de Imataca del Precámbrico Inferior del Escudo de Guayana (3.300-3.100 millones de años), cuyos afloramientos cubren el 75% del área. En el sitio de las obras del Proyecto, el tramo del río se caracteriza por un lecho rocoso de superficies llanas a cotas entre 90 y 80 msnm, donde sobresale un conjunto de islas cortadas por canales, algunos de los cuales alcanzan hasta 30 m de profundidad. En el centro

del río, donde se construirán parte de las obras, se destacan por su tamaño y posición las islas denominadas La Pollera y Carrizal. Esta última tiene 1,8 km de longitud a lo largo del río Caroní y 1,0 km de ancho cerca de la desembocadura del río Claro.

- 7.7 La mayor extensión del área de influencia del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma, está ocupada por suelos originados de rocas ácidas (cuarcitas, gneises), de baja fertilidad natural, caracterizados por presentar reacción extremadamente ácida a fuertemente ácida (pH menor de 5,2); muy baja a baja capacidad de intercambio de cationes y porcentaje de saturación de bases. La materia orgánica es frecuentemente baja. Las pendientes menores a 16 % dominan en el ADA en aproximadamente el 60% de la misma, mientras que en el resto se encuentran los rangos de pendiente 16 a 30% y mayores de 30%. Se presenta en forma dominante erosión fuerte a débil, de tipo laminar y distribuida en forma generalizada. El drenaje varía de bien drenado a algo excesivo. La rocosidad se presenta en todas sus variaciones, desde muy baja hasta muy alta, y la pedregosidad varía entre muy baja a moderada.
- 7.8 Las áreas de Fuerte y Severo Riesgo de Erosión Actual, ocupan un 78 % del área de estudio, y están asociadas a zonas fuertemente intervenidas, de escasa cobertura vegetal y pendientes fuertes. Las áreas de mayor riesgo de erosión están ubicadas sobre relieve de colinas y lomas, con pendientes mayores a 8%, con uso ganadero extensivo, cubiertas por sabana arbustiva o pastizales naturales ralos y bosques intervenidos.
- 7.9 Los escasos suelos con potencial para uso agrícola, se localizan de manera irregular en toda el área, y las mejores tierras para actividades agropecuarias clasifican en la clase IV, ocupando superficies relativamente pequeñas. Las tierras clases V, VI, VII (aptas para usos pecuarios y forestales) y las de clase VIII son extensas. Estas últimas no son aptas para usos agropecuarios y forestales. Por otra parte, la fertilidad natural varía entre moderada y baja, con sectores de suelos fuertemente ácidos.

## **2. Clima**

- 7.10 Sobre la base de la información de estaciones con registros confiables superiores a 20 años, se establecieron las características climáticas del área de estudio.

### **a) Precipitación**

- 7.11 En el área del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma, representada por la estación Guri Las Babas, se aprecia un régimen unimodal de la precipitación media mensual con un máximo principal de 211 mm en junio y un mínimo de 22,4 mm en marzo. En esta zona se registran las menores láminas de lluvia de toda la cuenca del Caroní, con una precipitación media anual de 1.430 mm; los valores medios estimados en los períodos de baja y alta precipitación, indican valores de 200 y 1.230 mm, respectivamente. A pesar de ser un sector con bajo promedio de



precipitación anual, está caracterizado por presentar precipitaciones de valores medios de intensidad, tanto para duraciones cortas como largas.

### **b) Temperatura**

- 7.12 En el área del Bajo Caroní se ubican las estaciones Macagua, Guri Las Babas y La Paragua, en las que se registran los valores de temperaturas medias más altas de toda la cuenca del río Caroní, con medias anuales de 27,1°C; 26,3°C y 26,3°C, respectivamente. La temperatura promedio presenta una distribución bimodal, con dos períodos de temperaturas máximas durante los meses de marzo a mayo y septiembre a octubre, y dos períodos de temperaturas mínimas durante junio a agosto y noviembre a febrero.

## **3. Hidrología de la Cuenca**

- 7.13 En el tramo Guri – Tocomá, el río Caroní recibe sólo un afluente importante por su margen izquierda, el río Claro, el cual a su vez recibe las aguas del río Tocomá. Por la margen derecha le caen pequeños cursos de agua, como las quebradas El Merey, Caruto y el río Cunaguaro. En cuanto a los valores de escorrentía anual, la cuenca del río Caroní presenta valores excepcionales, debido fundamentalmente al régimen de precipitación de su cuenca media y alta. El rendimiento medio de la Cuenca alcanza 53,6 l/s/km<sup>2</sup>, uno de los mayores del país y el doble del promedio nacional.
- 7.14 Los análisis de crecientes señalan que, para el escenario correspondiente a una crecida del río Orinoco con Período de Retorno (Tr) de 25 años (Cota 12,58 en el río Orinoco en Palúa), en conjunto con la descarga de la Creciente Máxima Probable (CMP), equivalente a un caudal pico de 30.000 m<sup>3</sup>/s saliendo del Complejo Hidroeléctrico del Bajo Caroní, la concomitancia de estos dos eventos genera una inundación progresiva en el tramo aguas abajo de Macagua con una cota máxima de 16,00 msnm en el sector entre el Puente Caroní y las centrales de Macagua I y II. Por esta razón quedó establecida la cota 16 como cota de seguridad del tramo Macagua – Orinoco, siendo incluida el área bajo ésta, hasta el puente de Angosturita, dentro del área de Protección de Obra Pública (APOP) de la Central Hidroeléctrica 23 de Enero (Macagua). Las medidas de protección para este evento estarán establecidas en el contenido del Plan de Gestión de Riesgos.

## **4. Aguas subterráneas**

- 7.15 De acuerdo con la litología del área del proyecto, se descarta la presencia de acuíferos importantes en la zona. La cuarcita ferruginosa ha sido detectada en la cordillera Terecay, en la margen derecha, limitándose a una banda que aflora en la cresta de esta fila montañosa, por encima de la cota de inundación y sin cruzar la línea de presa, lo que significa que no estaría en contacto con el agua del embalse.
- 7.16 Estando enclavado el Proyecto básicamente sobre rocas masivas relativamente impermeables, el escurrimiento del río ocurre por encima del macizo rocoso. En

este sentido, los estudios geológicos desarrollados por CVG EDELCA han permitido identificar los sectores con presencia de rocas cizalladas y/o fracturadas producto de la afectación tectónica, principalmente por la influencia de la falla El Pao, por donde pudiese existir la posibilidad de flujo a través del macizo rocoso. De acuerdo con los análisis realizados, no se esperan problemas mayores debido a que en caso de presentarse algún flujo, por la margen izquierda el agua percolada sería recogida en el cauce de río Claro, y si se produjera por el lado derecho drenaría a la cola del lago de Caruachi.

- 7.17 En todo caso, para prevenir posibles problemas por flujo de agua a través de las discontinuidades en la roca, CVG EDELCA tiene previsto programas de tratamiento mediante inyecciones de lechada de cemento y/o colocación de concreto dental en las superficies expuestas que entrarían en contacto con agua del embalse.

## **5. Calidad del agua**

- 7.18 En el tramo del río afectado por el Proyecto, este parámetro está determinado en gran medida por las características del agua que es liberada del Embalse Guri. Sin embargo, la morfología del sector, con diversos controles hidráulicos naturales, ocasiona que se generen procesos de reaereación que modifican las condiciones limnológicas del sistema, en términos del contenido de oxígeno disuelto y de los procesos ecológicos asociados a esta variable a partir de ese sitio.
- 7.19 La temperatura muestra una tendencia al calentamiento conforme las aguas del río Caroní fluyen hacia el Orinoco. Con el aumento gradual de la temperatura, la concentración de oxígeno disuelto se ve ligeramente disminuida en el sector del Embalse Caruachi, donde se alcanzan valores promedio de 6 mg/l en el eje principal del embalse. Las aguas exhiben baja transparencia, atribuible a la absorción de luz por la gran cantidad de sustancias disueltas y coloidales limno-húmicas que proporcionan el color natural de estas aguas. La concentración de COD es mayor en mayo y junio, cuando ocurre el lavado de material del suelo y de plantas debido a las primeras precipitaciones.
- 7.20 Las aguas del sistema Caroní-Paragua son ácidas, condiciones que se mantienen en el río Caroní hasta su desembocadura en el Orinoco. La baja alcalinidad es el resultado de la ausencia de rocas carbonatadas y por consiguiente de bajas concentraciones de  $\text{HCO}_3^-$  y otros aniones, tales como fosfatos y silicatos. Estas condiciones inciden en su baja productividad biológica.
- 7.21 En relación a la composición del fitoplancton, los grupos dominantes están representados por especies de pequeño tamaño ( $<60 \mu\text{m}$ ), lo que puede tener relación con la turbulencia producida por el corto tiempo de retención (1,12 días) y la baja concentración de nutrientes.
- 7.22 La producción primaria es muy baja, lo cual se relaciona con la baja concentración de nutrientes y poca penetración de luz. Los picos de producción

tienden a ocurrir en julio y octubre-noviembre, en correspondencia con el período de mayor entrada anual de nutrientes.

- 7.23 El mercurio es el contaminante tóxico principal presente en el Sistema Guri-Paragua. Aunque su uso está prohibido en la cuenca, este metal es utilizado en la actividad aurífera para amalgamar el oro, proceso mediante el cual se pierde una cantidad variable de mercurio metálico en las aguas de los ríos, mientras que otra cantidad elevada se evapora a la atmósfera por efecto de la quema de la amalgama. Mediciones realizadas por CVG EDELCA en el tramo comprendido entre las descargas de las casas de máquinas de Guri hasta proximidades de la desembocadura en el Orinoco, muestran que a nivel de superficie las concentraciones de mercurio total no superan los 0,118 µg/l, en tanto que, próximo al fondo, los niveles se incrementan en un factor de 3 para aquellos sectores donde las velocidades son relativamente bajas y el fondo se considera estable. Este factor puede alcanzar el orden de 70 µg/l para aquellos sectores donde las velocidades del agua promueven procesos activos de resuspensión del fondo.
- 7.24 La presencia de mercurio en embalses no es un fenómeno exclusivo de la cuenca del Caroní. Estudios realizados en otros países en cuencas donde la actividad de minería de oro es insignificante o no existente<sup>1</sup>, indican que con la formación del embalse hay un ambiente favorable a la solubilización del mercurio inorgánico (no soluble) existente en el suelo y en la vegetación inundados, resultado de procesos naturales como la erosión y lixiviación de rocas de la corteza terrestre, volcanes, etc., a través de procesos bioquímicos con la intermediación de microorganismos adaptados al ambiente anóxico y de bajo pH generalmente encontrado en las áreas más profundas de los reservorios. Aguas ácidas tienen una gran influencia en el proceso de metilación de mercurio. La presencia de formas orgánicas (y solubles) de mercurio en el agua, en valores superiores a los permitidos, parece ser un fenómeno con duración limitada que se inicia con el llenado, atinge un pico después de algunos años y después empieza lentamente a reducirse hasta volver a valores aceptables. Lo mismo ocurre para los niveles de mercurio en peces: el nivel máximo ocurre cerca de 10 años después del llenado para especies no-piscívoras, y 15 años para las especies piscívoras. El retorno a niveles aceptables ocurre generalmente después de 30 años del llenado. Las razones para esta reducción son: i) la renovación del agua en el embalse, con la reducción de las concentraciones; la inmovilización del mercurio en las napas más profundas de los sedimentos; y ii) la volatilización del mercurio (Hg<sup>0</sup>) en el agua debido a la acción de los rayos ultravioleta presentes en la luz solar, o debido al metabolismo de algunas plantas acuáticas. Evidentemente, eso ocurre siempre y cuando no hay un aporte continuado de mercurio debido a actividades antrópicas.
- 7.25 La experiencia ha demostrado que las medidas de mitigación para la remoción del mercurio de embalses son poco efectivas y muy costosas. El control efectivo de el

---

<sup>1</sup> Environmental Monitoring at the La Grand complex – Summary Report 1978-2000 – Evolution of Fish Mercury Levels – HydroQuébec, Canada - December 2003.

uso del mercurio en la cuenca, las medidas de descontaminación de los sitios más críticos antes del llenado del embalse, el monitoreo de los niveles de mercurio en el agua y en el tejido de los peces, la introducción en el embalse de especies no piscívoras con buena aceptación por la comunidad, y campañas de educación ambiental de la población para alertar sobre los riesgos del consumo de peces contaminados son las maneras más recomendadas de afrontar los problemas relacionados con la presencia del mercurio en el reservorio.

- 7.26 La información existente sobre los niveles de mercurio en la biota del río Caroní muestra que Guri ha sido un sistema importante como receptor de mercurio, ya sea transportado por las aguas del río Caroní, o por los aportes derivados de los suelos y la vegetación inundados, así como los procesos ulteriores de biometilación durante los años de funcionamiento del embalse. Sin embargo, valores de data reciente muestran una reducción en la concentración media de mercurio total encontrado en el músculo de peces extraídos del Embalse Guri. Consecuentemente, es de esperar que el efecto favorecedor de procesos de bioacumulación mercurial producto de la creación de un embalse como Guri, muestre una tendencia a la reversibilidad, reduciéndose el riesgo acumulativo que pudiera representar para la población el consumo de peces extraídos de este reservorio.

## **B. Medio biótico**

### **1. Vegetación**

- 7.27 En el Área Directamente Afectada (ADA) y en el Área de Influencia Directa (AID), se identifican sabanas con y sin elementos leñosos, así como arbustales, matorrales y bosques bajos y medios de variadas densidades de cobertura, incluyendo bosques ribereños y de galería. Existen algunas áreas localizadas de herbazales inundables asociadas con la sabana, fundamentalmente hacia la margen izquierda del río Caroní. La mayor proporción de la vegetación que será afectada por el llenado del vaso corresponde a sabana con elementos leñosos, la cual se desarrolla sobre ambos márgenes del río Caroní. La superficie de bosque a inundar por el proyecto es menor que la de sabana y corresponde básicamente con bosques ribereños inundables y no inundables, que se desarrollan sobre las islas del Caroní. Estos últimos son ambientes muy importantes debido a sus funciones particularmente relevantes en la estabilización de las tierras adyacentes a los ríos y en la retención de sedimentos y nutrientes, así como también en proveer hábitat para muchos organismos acuáticos y actuar como lugares de refugio y rutas de migración y dispersión de especies de la fauna.
- 7.28 La vegetación que se desarrolla en el Área de Influencia Indirecta (AII) incluye formaciones boscosas, asociadas a las islas y a las partes más altas de la topografía, ocupando una superficie aproximada de 795 ha; y formaciones de sabana, las cuales se desarrollan en las posiciones más bajas del relieve, con una superficie aproximada de 4.081 ha. En general, la intervención antrópica más común en todas las áreas de influencia del Proyecto es la pecuaria, pero existen

también otras modalidades relacionadas con la agricultura, la explotación forestal, de carbón y minería.

## 2. Fauna

- 7.29 La fauna silvestre asociada a las unidades de vegetación antes descritas, posee una amplia distribución en el país y en la Bio-región Sur del Orinoco, y forma parte de la Región Biogeográfica Guayanesa, en particular de la provincia Guayanesa Baja. Se reporta un total de 147 especies de vertebrados (excluyendo peces), así distribuidas: 46 de mamíferos, 65 de aves, 21 de reptiles y 15 de anfibios. Los tipos de hábitat frecuentados por estas especies incluyen, básicamente, bosques, sabanas o arbustales, ambientes intervenidos, y combinaciones entre los tres anteriores.
- 7.30 La Operación de Rescate y Manejo de Fauna Silvestre del Proyecto Caruachi (2003), permitió precisar el número de especies de vertebrados representativas de las áreas de influencia del proyecto (ADA y AID) a 189 especies. En el tramo del río Caroní correspondiente a los proyectos Caruachi y Tocoma, se registraron siete (7) especies de mamíferos, cuatro (4) aves y dos (2) reptiles, consideradas como especies con problemas de sobrevivencia, amenazadas o bajo régimen especial. Se registraron así mismo, trece (13) mamíferos, quince (15) aves y seis (6) reptiles, consideradas como animales de caza.
- 7.31 De acuerdo con el Libro Rojo de la Fauna Venezolana (2003), en las áreas de influencia del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma existen: 5 especies incluidas en “Situación Vulnerable”; 1 especie considerada “En Peligro”; 14 especies consideradas “En Menor Riesgo” y 2 especies “Insuficientemente Conocidas”: La mayoría de los mamíferos exhiben actualmente bajos niveles poblacionales en el área de Tocoma. La cacería es un factor de particular interés por la fuerte presión que ha ejercido durante muchos años sobre la fauna silvestre en la zona del Medio-Bajo Caroní.
- 7.32 El ave Azulillo del Caroní, *Amaurospiza carrizalensis*, fue reportada por primera vez para la ciencia, en ocasión de la Operación de Rescate de Fauna del Proyecto Caruachi. No se dispone de ninguna fuente de información que permita asignarle a la especie alguna categoría en relación al estado de sus poblaciones. Sin embargo, se presume que otros ejemplares puedan encontrarse en otras áreas de la sub-región, dado que fue hallado en bambuzales, los cuales constituyen un hábitat de amplia dispersión en el Bajo Caroní.
- 7.33 En cuanto a la fauna íctica, se han reportado un total de 107 especies, de las cuales algunas son comunes entre el Embalse Guri, río Claro y Tocoma, y la zona de Macagua-Cachamay-La Llovizna. Varias de estas especies toleran las condiciones lénticas (30%) y otras son facultativas (32%); es decir, que toleran condiciones lénticas si encuentran ambientes lóticos temporales para su reproducción. Ambos grupos podrían formar parte de la ictiofauna de la represa Tocoma.

## **C. Medio socioeconómico y cultural**

### **1. Características del Área Directamente Afectada (ADA)**

- 7.34 La población afectada por el llenado del embalse se distribuye en forma dispersa en el sector denominado El Merey, no existiendo un centro poblado específico en el ADA. Se reporta un total de 141 habitantes, en su mayoría mineros y agricultores, con un patrón de asentamiento rural disperso -como ya se señaló- en el área de inundación del futuro Embalse Tocomá. La densidad poblacional se ha estimado en 0,8 habitantes por km<sup>2</sup>, y la distribución por edades señala un 10% de menores de 19 años, 15% mayores de 60 y 75% de adultos.
- 7.35 Las actividades económicas y de subsistencia realizadas por los jefes de familia de la zona son la minería aurodiamantífera (66%); la agricultura, fundamentalmente de subsistencia (24%) y la combinación de minería con la siembra en conucos (10%). Los rendimientos de estas actividades son bajos. Respecto al grado de instrucción, se reporta un 14% de analfabetas y, en general, un grado de instrucción bajo de la población.
- 7.36 La población del sector El Merey no cuenta con ningún tipo de infraestructura y servicios públicos propios. La única infraestructura cercana es la vialidad circundante, que permite el acceso a la zona a través de una carretera de tierra, y picas que se desprenden de la carretera local 001, vía al Campamento Guri. Esta vía permite la conexión directa con la localidad Kilómetro 70, la cual constituye el principal centro de abastecimiento de combustible y alimentos para esa población.
- 7.37 En cuanto a las viviendas, existe un total de 50 estructuras principales, de las cuales 88 % son ranchos o barracas y sólo 12% son catalogadas como casas, evidenciando en su mayoría condiciones de gran precariedad.
- 7.38 Los servicios públicos básicos en las viviendas son inexistentes: el agua la toman directamente del río sin ningún tratamiento, no disponen de electricidad y se proveen de luz a través de lámparas de gasoil y mechorrios; el 62% de las viviendas no tiene ningún sistema de eliminación de excretas, 20% lo hacen a través de pozos sépticos y el 18% restante utilizan letrinas. La basura es quemada o dispuesta en fosas.

### **2. Características del Área de Influencia Directa (AID)**

- 7.39 El AID se corresponde con las subcuencas aportantes al futuro Embalse Tocomá y se encuentra en jurisdicción de los municipios Piar y Raúl Leoni. Los centros poblados más importantes son Pueblo Guri-Campamento Guri, Retumbo II y Los Tanques. Existen además comunidades rurales menores, que se ubican en las márgenes izquierda y derecha del río Caroní. Se estima una población de 6.579 personas y una densidad poblacional de 15 habitantes por km<sup>2</sup>. El patrón de asentamiento de la población es fundamentalmente rural disperso. Pueblo Guri-

Campamento Guri es el único con características urbanas y agrupa casi el 80% de la población del AID; le siguen en orden de importancia en cuanto a número de habitantes, las comunidades rurales Los Tanques y Retumbo II, respectivamente.

- 7.40 Para Pueblo Guri se reportó una tasa de ocupación de 81,81%, que corresponde a la población económicamente activa, de las cuales 454 tienen empleo en el sector formal y 248 se dedican a actividades informales. Existen principalmente tres actividades económicas: pecuaria, agrícola y minera. La primera de ellas se desarrolla bajo dos modalidades; semi-intensivo y extensivo. La actividad agrícola es básicamente de tipo conuco o huerto familiar, asociada en muchos casos a la actividad pecuaria extensiva. Se ha verificado recientemente la existencia de pequeña minería de oro y diamante.
- 7.41 La vialidad está constituida por un ramal (001) de la Local 001, desde Ciudad Guayana a Ciudad Piar, comunicando al Campamento de Guri. Es una vía pavimentada en buenas condiciones, que atraviesa el Cañón de Nekuima y conecta a los caseríos El Retumbo, Sitio Caruachi y los centros poblados de El Pao y San Félix. Pueblo Guri-Campamento Guri cuenta con transporte urbano y extra urbano, servicio postal y seguridad (policía); además dispone de centros educativos hasta nivel medio, aeropuerto local y club social.
- 7.42 Para los sectores de la margen izquierda del río Caroní, el acceso se realiza a través de ramales de la vía Ciudad Guayana-Guri, por vías de tierra en regular o mal estado. Así mismo, no disponen de servicios públicos.

### **3. Características del Área de Influencia Indirecta (AII)**

- 7.43 Incluye el territorio que ocupan la totalidad del Municipio Caroní, y parte de los municipios Piar, Raúl Leoni y Heres, del Estado Bolívar. La población total para los municipios y parroquias que conforman el AII es de 1.000.429 personas, lo que representa el 82,35% de la población total del estado. El patrón de asentamiento es predominantemente urbano. El 96,54% de la población se ubica en las capitales de parroquia. Del total de 229.230 viviendas para los municipios vinculados con el AII, un 13,45 % están calificadas como ranchos. El mayor centro urbano de la región es Ciudad Guayana (San Félix + Puerto Ordaz), que está situado en el Municipio de Caroní.
- 7.44 El 96% de los habitantes de los municipios del AII del Proyecto saben leer y escribir, mientras que el 4% son analfabetos. En la cuenca del río Caroní existen 314 planteles dedicados a la instrucción preescolar, 557 instituciones imparten educación básica y 82 el ciclo diversificado y el nivel profesional.
- 7.45 Las actividades económicas que se realizan en la AII muestran dos patrones de comportamiento: economía moderna ligada al desarrollo de la industria básica de transformación energética y minera, y la economía semi-comercial y de subsistencia tradicional, asociada a la agricultura, la ganadería, la explotación forestal, la minería a baja escala y más recientemente, al turismo.

- 7.46 La vialidad básica está conformada por autopistas, troncales, locales y ramales. La infraestructura ferroviaria se limita al servicio de la explotación minera y de las industrias básicas. La región cuenta con 16 aeropuertos, un puerto de acceso al público ubicado en San Félix y múltiples puertos privados de apoyo a la gestión de las empresas que funcionan en la región; además del muelle minero de la empresa Ferrominera del Orinoco, C.A. en el río Caroní. Existe un terminal de chalanas que permite la comunicación con los estados Anzoátegui y Monagas.
- 7.47 El servicio de electricidad es deficiente, a pesar de que la cobertura para todos los municipios está por encima del 90%, a excepción del Municipio Raúl Leoni (72,04%). El servicio de acueductos en la región presenta una cobertura proporcional a la importancia poblacional: el municipio Caroní presenta el mayor porcentaje de servicio (70,6%), seguido por Piar (55,8%). El saneamiento básico puede calificarse como precario, a pesar de que los niveles de población servida por cloacas aumentaron progresivamente hasta alcanzar el 74% de la población total del estado en 1998, con una cobertura superior al promedio nacional. En general, en los municipios del área no existe un manejo adecuado de residuos sólidos, y los valores de cobertura son en general bajos realizándose la disposición final en “vertederos” o sitios a cielo abierto.

**a) Población indígena**

- 7.48 Dentro del AII de Tocoma se reporta como única comunidad indígena la ubicada en Palmarito, Parroquia Panapana del Municipio Heres, que cuenta con 242 habitantes. Esta población es en realidad mixta (criolla e indígena), siendo inclusive sus viviendas de prototipo urbano-rural. La distancia por carretera entre el sitio del Proyecto Tocoma y la comunidad de Palmarito es de cerca de 150 km. Los estudios realizados indican que por su ubicación, fuera de las áreas de influencia directa y directamente afectada definidas para Tocoma, el centro poblado Palmarito no será impactado por el Proyecto. Sin embargo, todas las comunidades indígenas de la cuenca del Caroní son elegibles para el componente de apoyo a tales comunidades que integra el Proyecto VE-L1006 (Manejo Integral de la Cuenca del Río Caroní).

**b) Usos del suelo**

- 7.49 Existen actividades mineras, pecuarias extensivas (15% del área) y semi-extensivas (5,3%), así como agrícolas de subsistencia (1,3%), semi-comerciales (0.13%) y comerciales (0.1%); ésta última concentrada en la margen derecha del río Cunaguaro.

**c) Usos del agua**

- 7.50 Los usos más importantes del agua, desde el punto de vista de la cantidad del recurso, corresponden a los aprovechamientos hidroeléctricos existentes en la cuenca del río Caroní. En el sector del Bajo Caroní el uso del agua para consumo humano se concentra en el tramo del río desde Macagua hasta la confluencia



Caroní - Orinoco, ya que allí se encuentra asentada Ciudad Guayana, cuyo acueducto se alimenta por una toma ubicada en el Embalse Macagua. Otros asentamientos dispersos aguas arriba de Ciudad Guayana también toman el agua del Embalse Macagua, de corrientes menores que drenan a éste, o del Embalse Guri.

- 7.51 Las diferentes poblaciones y asentamientos que se encuentran en el sector Bajo Caroní toman el agua de las corrientes menores y de los ríos Claro y Tocoma. Para el uso industrial, el agua se toma esencialmente del Tramo Macagua - Raúl Leoni, destinándose para su empleo como consumo humano en las plantas del sector metalúrgico y en algunos procesos industriales menores. Todos los consumos consuntivos señalados son insignificantes en comparación con las disponibilidades de agua existentes.
- 7.52 Las actividades pesqueras están concentradas en el Embalse Guri. La navegación fluvial como medio de transporte es una actividad muy importante, debido a la existencia de cuerpos de agua como el mismo del río Caroní y el Embalse Guri, que facilitan este sistema de transporte dada la permanencia de calado suficiente para la navegación durante cualquier época del año.

#### **D. Síntesis de la calidad ambiental en el área del proyecto**

- 7.53 La elaboración de la síntesis ambiental parte de tres premisas: i) la visión integrada del territorio depende no sólo de factores ambientales concurrentes, sino de las interacciones que entre ellos se producen; ii) una unidad de ordenamiento es un área con una composición particular de sus caracteres físicos y bióticos, y es a su vez una síntesis de las características territoriales más importantes obtenidas de su caracterización, diagnóstico y evaluación del uso de los recursos naturales; y iii) los usos asignados para las distintas unidades de ordenación, deben generar el mínimo impacto posible sobre los recursos naturales disponibles en el área y ser compatibles con los objetivos de manejo y conservación del AID del proyecto.
- 7.54 Los criterios adoptados para diferenciar las unidades de ordenamiento son:
- a. Tipos de Relieve Contrastantes: conformados por tipos de relieve prominentes, de gran contraste en el paisaje característico de la cuenca tributaria.
  - b. Áreas Boscosas de Coberturas Densa y Alta Diversidad Biológica: presencia de áreas boscosas de cobertura media a densa, no intervenidas.
  - c. Presencia de Ecosistemas Especiales: con miras a rescatar el valor biológico de algunas zonas con vegetación especial, tal es el caso de los morichales, bosque de galería y ribereños, formaciones vegetales con especies saxícolas, principalmente.

- d. Disponibilidad de Tierras con Moderado Potencial Agrícola: unidades de ordenación caracterizadas por la presencia de suelos agrícolas de moderada calidad, que podrían estar bajo producción agrícola, agroforestal, silvopastoril y forestal, bajo prácticas intensas de conservación.
  - e. Existencia de Valores Escénicos Singulares: posibles sitios de interés, en particular, islas del río Caroní (y del futuro embalse), playas del río Caroní, contrastes de relieve y vegetación, domos graníticos (inselbergs), entre otros.
  - f. Áreas con Potencial y Uso Minero Comprometido: áreas con presencia de yacimientos minerales metálicos y no-metálicos, entre los que se destaca el hierro (Complejo de Imataca o Caroní) y minerales preciosos asociados a ciertas litologías o en materiales aluvionales.
  - g. Áreas Degradadas por la Acción Antrópica: áreas que han sido devastadas por causa de la explotación minera irracional o con severos problemas de erosión hídrica o afectadas por prolongados procesos de quema o deforestaciones.
  - h. Usos de la Tierra y Espacios Comprometidos a Futuro como Sitios de Aprovechamiento Hidráulico: se redelinea el área de inundación del futuro embalse del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma.
  - i. Sitios de Interés por su Valor Histórico, Antropológico y Cultural: constituidos por aquellas edificaciones y monumentos de relevante interés nacional, así como las áreas circundantes que constituyen el conjunto histórico artístico y arqueológico correspondiente y posibles sitios o yacimientos arqueológicos.
- 7.55 El resultado del esquema de ordenación propuesto indica que este territorio puede ser sometido a usos múltiples, incluido el uso protector. Se tiene como premisa que estos usos deben estar complementados con prácticas de conservación o normas ambientales para garantizar su uso sostenido. La Tabla N° 4 resume las categorías de las unidades señaladas.

**Tabla N° 4**  
**Categorías de las unidades de ordenación, según su vocación de uso**

Categorías según Vocación de Uso	Unidades de Ordenación	Superficie	
		(ha)	%
Vocación protectora	A1	330	0,55
	A3	250	0,42
	A4	1.609	2,67
	A8	118	0,2
	A9	8.558	14,22
	Subtotal	10.865	18,06
Vocación agrícola	A2	3.104	5,16
	A6	18.262	30,35
	Subtotal	21.366	35,51

**Tabla N° 4**  
**Categorías de las unidades de ordenación, según su vocación de uso**

Categorías según Vocación de Uso	Unidades de Ordenación	Superficie	
		(ha)	%
Vocación silvopastoril	A5	715	1,18
	A10	16.300	27,09
	Subtotal	17.015	28,27
Vocación forestal	A12	771	1,28
	Subtotal	771	1,28
Vocación productora de hidroelectricidad	A14	1.126	1,87
	A15	9.033	15,01
	Subtotal	10.159	16,88
<b>TOTAL</b>		<b>60.176</b>	<b>100,00</b>

Fuente: CVG EDELCA, 2005.

- 7.56 Implicaciones ambientales y socioeconómicas: El Proyecto Tocomá contribuirá a la mejora significativa de aspectos o variables, tales como el crecimiento económico regional y local y el aprovechamiento de recursos hasta ahora no utilizados u ociosos, como son la posibilidad de generar un desarrollo turístico asociado al proyecto y su entorno natural; la construcción de otros proyectos afines; y por último, por su contribución a la generación de empleo en la región. En el caso de la producción renunciada, asociada a las actividades de minería, agricultura, forestal y pesca en el área a inundar, si bien no ha sido contabilizado por falta de datos confiables, se puede considerar irrelevante, dadas las características locales de los elementos señalados.
- 7.57 Sin embargo, aún cuando el Proyecto contribuye a mejorar aspectos socio-económicos como los señalados, puede igualmente propiciar negativamente otros fenómenos sociales que, si bien obedecen a razones culturales y socio-políticas no imputables en su totalidad al Proyecto, pueden ser potenciados por el mismo de no tomarse las medidas adecuadas, como son los casos de los procesos de invasión de tierras y la proliferación de vectores y riesgos a la salud. Adicionalmente, y a pesar de que la población directamente afectada por el proyecto es poco numerosa, es inevitable que en estos pobladores se generen incertidumbres y expectativas, así como alteraciones a su cotidianidad, arraigo y se corra el riesgo de propiciar su empobrecimiento.
- 7.58 Desde el punto de vista biótico, el nuevo embalse representa un ambiente de ganancias de nutrientes alóctonos (materia orgánica, minerales, etc.), lo cual pudiera propiciar mejoras en las condiciones de los ecosistemas acuáticos, con el consiguiente incremento de su potencial para fines pesqueros. Sin embargo, la calidad de las aguas del embalse Tocomá debe ser un aspecto de especial atención dentro de los enfoques de manejo de la cuenca tributaria, pues de su calidad depende la calidad de las aguas de los desarrollos aguas abajo, es decir, Caruachi y Macagua.

- 7.59 En resumen, el Proyecto Hidroeléctrico Tocomá, al igual que cualquier proyecto hidroeléctrico, generará impactos ambientales tanto positivos como negativos, por lo que deben formularse las medidas que prevengan, mitiguen, controlen o compensen tales impactos. Sin embargo, es también reconocible que el proyecto va a ser un agente dinamizador de la economía y del desarrollo en varios ámbitos (local, regional y nacional) y que como tal puede provocar cambios sustanciales en su área de influencia y en otros territorios.
- 7.60 Estos cambios deben ordenarse y monitorearse, a fin de que se minimicen los riesgos de degradación de los recursos naturales, se mantengan sus potencialidades y valor económico, y puedan promoverse actividades productivas compatibles con los objetivos de conservación. Para ello se requiere un plan de ordenación, que establezca los programas y acciones para la gestión integral ambiental y de desarrollo, incluyendo un uso de la tierra sujeto a una ordenación y regulaciones.
- 7.61 Todo lo anterior deberá desarrollarse bajo la tutela de una institucionalidad entre cuyas características principales estarán: i) ser diseñada a partir de un acuerdo de participación concertado con las diversas organizaciones públicas y privadas vinculadas al desarrollo regional; ii) dar atención a los efectos que genere el Proyecto y que por su naturaleza no puedan resolverse sin la participación de otros agentes institucionales de la región o del nivel nacional; y iii) ser el marco de referencia para la gestión ambiental del área de influencia del proyecto. Los aspectos vinculados a la ordenación territorial y a la institucionalidad asociada a su implementación han sido recogidos en la propuesta del proyecto de Manejo Integral de la Cuenca del Caroní (VE-L1006), cuyo financiamiento el Gobierno venezolano gestiona actualmente con el Banco.

### **VIII. POTENCIALES IMPACTOS Y RIESGOS SOCIOAMBIENTALES**

- 8.1 Tomando como base los impactos y medidas establecidas en el EIA, las cuales son de obligatorio cumplimiento para CVG EDELCA por las exigencias de la normativa legal Venezolana, y considerando las orientaciones dadas en el Due Diligence, se realizó un nuevo análisis de expertos, para complementar el listado de impactos asociados al proyecto y sus respectivas medidas. Este análisis, que tuvo como valor agregado contar con más y mejor información que la disponible para la fecha de elaboración del EIA, atendió los criterios del Banco y las sugerencias del CESI.
- 8.2 A continuación, se presenta de forma resumida, los principales resultados del proceso de identificación y evaluación de impactos y identificación de medidas mitigadores y/o compensatorias.

## **A. Impactos en la fase de construcción**

### **1. Deforestación del área de construcción de la presa, pérdida de ecosistemas**

- 8.3 Las obras de construcción han requerido la afectación de cerca de 384 ha de vegetación, la mayor parte de sabanas. También ha sido afectada vegetación ribereña y los bambusales de la isla Carrizal, donde se colectaron los únicos ejemplares de *Amaurospiza carrizalensis* hasta ahora conocidos. El PMAyS prevé estudios de hábitat de bambusales en el Bajo Caroní con vistas a la preservación de *Amaurospiza C.* y medidas de compensación, tales como recomposición de ecosistemas afectados y la institución de áreas de conservación.

### **2. Impactos directos de las actividades de construcción**

- 8.4 Este tema comprende una gran cantidad de procesos con potencial para afectar los suelos, el agua, el aire, la biota, la salud y la seguridad de las personas. Las medidas previstas para prevenir y mitigar estos impactos están reunidas en las Especificaciones Técnicas Ambientales, en el Plan de Control Ambiental de la obra (PCA), en el Plan de Supervisión Ambiental y los mecanismos contractuales de gestión ambiental que aseguren el cumplimiento de las medidas por parte de los contratistas.

### **3. Riesgo de diseminación de enfermedades**

- 8.5 Las actividades de construcción del Proyecto pueden facilitar la proliferación de vectores y plagas, especialmente artrópodos y roedores, y la diseminación de enfermedades entre los pobladores del área de influencia. El potencial efecto sinérgico de la concentración de hasta 4.000 trabajadores y los flujos migratorios para el área de personas provenientes de zonas mineras del interior, de alta incidencia palúdica, puede incrementar los riesgos de diseminación del Paludismo, Dengue y otras enfermedades. Las medidas previstas para prevenir y mitigar este impacto comprenden: (i) el Plan de Manejo de Desechos, que será de obligatorio cumplimiento por los contratistas; y (ii) el Programa de Vigilancia Epidemiológica y Control Sanitario, abarcando los trabajadores de la obra y las comunidades próximas del sitio de obra.

### **4. Desplazamiento de población**

- 8.6 El Proyecto causará el desplazamiento de cerca de 141 personas, la mayoría dedicada a la minería de oro y diamantes y a la agricultura de subsistencia. El impacto es bastante bajo para la dimensión del Proyecto y está siendo tratado mediante un Plan de Compensación y Reasentamiento, de acuerdo con los lineamientos de la política OP-710 del Banco.

## **5. Generación de empleo e ingreso**

- 8.7 El Proyecto generará 4.800 empleos directos en el pico de la actividad de vaciado de concreto (ver histograma de mano de obra en la Figura A3-7). Ciudad Guayana, Ciudad Bolívar y otras comunidades próximas tienen una fuerza de trabajo superior a las 600.000 personas, con un volumen significativo de mano de obra especializada en proyectos industriales y de infraestructura, por lo que pueden absorber la demanda de mano de obra requerida por Tocomá. El Proyecto dará una contribución importante a la reducción del desempleo y a la generación de ingreso en la región.

## **6. Presión de ocupación; atracción de población y asentamientos**

- 8.8 Obras como las del Proyecto Tocomá tienden a atraer población (sea para proveer servicios a la masa trabajadora, sea por la expectativa de conseguir empleo) y dar origen a asentamientos de carácter informal, que pueden consolidarse con el tiempo. El Proyecto contiene una serie de previsiones para minimizar ese problema: (i) la selección, reclutamiento y contratación del personal se hará en Ciudad Guayana, en las oficinas de las empresas contratistas; (ii) no se construirá campamento en el área de obra, el personal será trasladado diariamente desde su ciudad de residencia en autobuses; (iii) en el área del Proyecto habrá comedores y cantinas, para el suministro de comida a través de empresas contratadas; (iv) se estableció una zona de seguridad, que limita el acceso al área del Proyecto<sup>2</sup>. Esa dinámica de atracción de población puede darse también en los actuales asentamientos de la zona (Pueblo Guri, Km 70), lo que tenderá a aumentar los problemas sociales y la presión sobre los recursos naturales por cacería furtiva, minería, agricultura de conucos y extracción forestal. Este impacto será controlado mediante el Programa de Vigilancia y Monitoreo.

## **7. Dinamización económica regional**

- 8.9 La construcción del Proyecto dinamizará la economía del Estado Bolívar principalmente de Ciudad Guayana y sus alrededores, por los mayores ingresos que experimentará el comercio, mayor recaudación de impuestos y por el incremento en la demanda de bienes y servicios de todo tipo. Los resultados del análisis realizado indican que el Proyecto generará un incremento de 90 millones de bolívares anuales (cerca de US\$45 millones/año) durante 10 años en la producción del Estado de Bolívar, sin contar con la generación de electricidad, que permitirá el desarrollo de muchos otros proyectos.

## **8. Impactos de la eventual paralización de las obras**

- 8.10 La paralización de las obras por un período significativo puede tener importantes consecuencias sociales y ambientales, por la desmovilización de personal, una

---

<sup>2</sup> En Caruachi, medidas de ese tipo limitaron bastante los asentamientos informales y las actividades de economía informal cerca de los frentes de obra. Hubo ocupaciones ilegales de diversos tipos que fueron cohibidas.

posible interrupción en las tareas de mantenimiento de las instalaciones, la interrupción en la implementación de los programas socioambientales, y por el conjunto de problemas, impactos y riesgos asociados con una obra de gran magnitud paralizada. El Plan de Gestión de Riesgos establecerá medidas y un plan de contingencia ante esa eventualidad.

## **B. Impactos en la fase de llenado del embalse**

### **1. Pérdida de bosques y ecosistemas, especialmente ecosistemas ribereños**

- 8.11 La formación del embalse de Tocomá causará la pérdida de los últimos relictos del ecosistema ribereño en el cauce del Bajo Caroní, cuya importancia se ha ido incrementando con su progresiva escasez, a medida en que se han llenado los nuevos embalses. Ese proceso ha resultado en: (i) la desaparición por inundación de casi todos los ecosistemas ribereños del cauce y las islas; y (ii) la fragmentación del paisaje provocada por desconexión de los ecosistemas ribereños con las áreas de bosques, ya sea directamente o a través de los bosques de galería.
- 8.12 Los bosques ribereños actúan como reguladores de las características físicas y químicas de los ecosistemas acuáticos adyacentes, influenciando a su vez la biodiversidad de estos ecosistemas a través de las cadenas biológicas: bacterio-, fito- y zoo-plancton, macroalgas, invertebrados terrestres y acuáticos, peces, mamíferos de agua dulce, batracios, reptiles, aves, así como algunos vertebrados terrestres. Tienen también valores intangibles para el ser humano, como sus valores escénicos, culturales, riqueza de recursos para extractivismo.
- 8.13 El PMAyS de Tocomá prevé compensación de esa pérdida mediante: (i) la creación de áreas de conservación (cerca de 16.000 ha); y (ii) el manejo del borde del embalse Tocomá con la plantación de comunidades ribereñas en algunos sectores y la restauración de la conectividad e intercambio genético con los fragmentos de bosques en el Área de Influencia Directa, estableciendo así corredores de conservación.

### **2. Mortalidad de fauna**

- 8.14 La formación del embalse causará mortalidad directa de individuos de especies con baja capacidad de migración hacia zonas más altas. Causará también mortalidad indirecta por la pérdida de hábitats, de conectividad entre ecosistemas y por la desaparición de determinados eslabones en la cadena trófica (ej.: artrópodos en relación con vertebrados insectívoros). Estos impactos serán estudiados en mayor profundidad en los Estudios Complementarios previstos y serán objeto de compensación con la creación de áreas de conservación.

### **3. Inundación de vegetación: afectación de la calidad del agua y usos múltiples**

- 8.15 El área de inundación de Tocomá (6.700 ha) abriga cerca de 2.730 ha de bosques (40%), 200 ha de vegetación arbustiva y 3.770 ha de sabana. La inundación y consiguiente degradación de la vegetación existente en el vaso del embalse, por ocasión del llenado, tendría consecuencias negativas para el ambiente acuático: (i) deterioro temporal de la calidad del agua del embalse Tocomá y la rápida transferencia de esos efectos para Caruachi y en menor medida para Macagua; (ii) mortalidad de peces en Tocomá, con la formación de zonas anaeróbicas; (iii) fertilización temporal de las aguas de los embalses (naturalmente oligotróficas) y posible ocurrencia de floraciones de algas; (iv) posible afectación temporal de la planta de tratamiento de agua de Ciudad Guayana.
- 8.16 Las simulaciones de calidad de agua durante el llenado de Tocomá realizadas por CVG EDELCA con el modelo WASP indican que, en un escenario sin deforestación: (i) habría anaerobiosis en la mayor parte del embalse Tocomá durante unos dos meses; (ii) en la mayor parte del embalse Caruachi los niveles de OD caerían para 1-3 mg/l durante unas 5 semanas, también afectando la fauna acuática; (iii) los niveles de OD en Macagua caerían para unos 4 mg/l durante ese período, en el límite de lo aceptable para la fauna acuática.
- 8.17 La inundación de áreas de bosque tendría consecuencias negativas adicionales para los usos del embalse, por la permanencia en pie de los troncos de los árboles, luego de la degradación de las hojas y ramas: (i) deterioro estético permanente de áreas del embalse por la conformación de un paisaje de troncos semi-sumergidos de árboles muertos; (ii) perjuicio a la navegación, la pesca y el uso recreativo de las antiguas áreas de bosque del embalse, por los riesgos de accidentes por colisiones de las embarcaciones con troncos sumergidos y heridas a personas. La degradación de la biomasa inundada produce también gases de efecto invernadero, especialmente en la degradación anaeróbica con la transformación de parte importante del carbono orgánico en metano (CH<sub>4</sub>), que tiene un efecto invernadero 21 veces superior al dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).
- 8.18 Considerando las condiciones críticas de calidad de agua durante el llenado, los aspectos paisajísticos y de uso futuro del embalse, el PMayS prevé la remoción casi completa de la biomasa de árboles y arbustos del área de inundación. El detalle de las acciones será establecido en los estudios de manejo de vegetación en el vaso del embalse. Para minimizar la mortalidad de fauna causada por la deforestación, serán estudiadas técnicas de manejo para dejar rutas de fuga para los animales.

### **4. Impactos específicos de las operaciones de deforestación**

- 8.19 La deforestación constituye una actividad con intenso despliegue logístico de maquinaria y personal, con significativa interferencia con el ambiente, por lo que se prevé realizar un análisis cuidadoso de sus posibles impactos.



## **5. Pérdida de recursos escénicos y patrimonio**

- 8.20 Serán inevitablemente afectados lugares de valor escénico y paisajístico tales como los raudales, áreas boscosas, numerosas islas, así como el propio cuerpo de agua. Por otro lado, el futuro embalse puede ofrecer un paisaje de singular atractivo.

## **6. Afectación de infraestructura vial y líneas de transmisión**

- 8.21 El diseño del Proyecto contempla la solución de las afectaciones a la infraestructura para evitar que eso se convierta en un impacto: la sobreelevación de la carretera de acceso a Guri, el encamisado de las torres de la línea de transmisión y la reubicación de tramos de la línea férrea.

## **7. Producción agropecuaria y mineral renunciada**

- 8.22 La producción agropecuaria y mineral renunciada Es de pequeño significado económico para la región.

## **C. Impactos en la fase de operación**

### **1. Cambio de ambiente lótico para léntico; nuevo ecosistema acuático**

- 8.23 La formación del embalse representa la desaparición casi completa del ecosistema fluvial y los hábitats que abriga, y su sustitución por un hábitat léntico. La biota actual del Bajo Caroní, ya bastante modificada por las presas de Macagua, Caruachi y Guri, recibirá impactos adicionales ante el bloqueo de las últimas rutas de migración en ese sector, con lo que debe ocurrir la desaparición local de las especies de peces que requieren aguas rápidas para su reproducción. El nuevo ecosistema, por otro lado, ofrecerá un ambiente propicio al desarrollo de especies de aguas lénticas. Este impacto inevitable en proyectos hidroeléctricos será objeto de compensación mediante la creación de áreas de conservación.

### **2. Reducción de la reaereación en los raudales del sector Tocoma**

- 8.24 Las aguas turbinadas en Guri, captadas a gran profundidad en el embalse, presentan déficit elevado de OD (2 mg/l en Guri I y 4 mg/l en Guri II). Actualmente, la energía hidráulica del tramo es disipada en forma de turbulencia al paso del agua por los raudales existentes en el sector Tocoma, lo que permite la reoxigenación completa y asegura una alta calidad de las aguas en los embalses de Caruachi y Macagua. Con la formación del embalse Tocoma, esa energía será aprovechada de forma concentrada en la central hidroeléctrica, no más habrá el efecto de reoxigenación intensa en los raudales y las condiciones de baja calidad (déficit elevado de OD) de las aguas turbinadas en Guri se extenderán a todo el Bajo Caroní. Los niveles de OD esperados en operación normal serán del orden de 3-4 mg/l en Tocoma, 4-5 mg/l en Caruachi y 5-6 mg/l en Macagua. Se trata de

un impacto inevitable, que será objeto de compensación mediante la creación de áreas de conservación.

### **3. Afectación de las futuras áreas de borde**

- 8.25 La experiencia de Guri muestra que no hubo sucesión natural de la vegetación con especies arbóreas tolerantes a las nuevas condiciones de inundación de los bordes, sólo plantas herbáceas y plantas acuáticas en algunos bordes de ensenadas. La restauración de los bordes es un proceso que debe planificarse adecuadamente, según lo recomendado en el programa respectivo.

### **4. Generación de energía, eficiencia económica**

- 8.26 El Proyecto potenciará el desarrollo de la región por la oferta de energía firme para grandes proyectos industriales, con efectos multiplicadores vía empleo, impuestos y mayor demanda de insumos, servicios y materias primas. A nivel nacional, permitirá: i) aumentar la eficiencia económica general, al atender las demandas futuras de energía con la alternativa de menor costo económico global; ii) disminuir el consumo de petróleo y gas para generación de energía, contribuyendo para que el país pueda mantener como reserva recursos energéticos que tienden a adquirir creciente valor estratégico y económico a mediano y largo plazo; iii) aumentar la oferta de energía a sectores desasistidos del servicio; y iv) promover mayor eficiencia ambiental, al atender las demandas de energía del país con la alternativa de menor emisión de gases de efecto invernadero.

### **5. Oportunidad de usos múltiples del embalse**

- 8.27 El uso del embalse para recreación, turismo, acuicultura y pesca puede agregar beneficios socioeconómicos expresivos al Proyecto Hidroeléctrico, generar empleo e ingreso en la zona en armonía con el ambiente, siempre y cuando se desenvuelva a partir de un desarrollo ordenado y se controle la contaminación por mercurio. El PMAyS prevé medidas para potenciar los usos múltiples del embalse, especialmente: (i) la deforestación del vaso; (ii) la descontaminación y limpieza de áreas; (iii) el manejo ecológico del borde del embalse.

### **6. Posibles conflictos de uso del embalse**

- 8.28 La eventual falta de cuidados con el embalse y con el uso que se hace del mismo puede ocasionar impactos ambientales importantes: (i) ocupación irregular y desordenada de los bordes del embalse, apertura irregular de accesos, con destrucción de vegetación, erosión, aporte de sedimentos, aguas residuales y basura al embalse; (ii) riesgo de formación de núcleos habitacionales irregulares y actividades económicas informales; (iii) contaminación de las aguas por residuos de aceites y combustibles, derramados por embarcaciones a motor; (iv) eventual degradación de calidad del agua en sectores del embalse en que se practique acuicultura; (v) riesgos de accidentes por colisión de embarcaciones con troncos sumergidos; (vi) problemas con mercurio y riesgo de diseminación de

enfermedades. La protección del periembalse, incluido en las áreas de conservación, la institución de la zonificación y reglamento de uso del uso del embalse y de su cuenca de contribución directa, y el manejo del borde del embalse, con la reposición de vegetación, permitirán minimizar futuros conflictos de uso.

## **7. Proliferación de vectores, riesgo de diseminación de enfermedades**

- 8.29 Se pueden presentar los mismos riesgos de diseminación de enfermedades que en la fase de construcción, más hacia la población ubicada en el Área de Influencia Inmediata del Proyecto. Estos procesos se pueden detectar en forma temprana y previsible, para lo cual se dará continuidad al Programa de Vigilancia Epidemiológica establecido para la fase de construcción.

## **8. Riesgo de bioacumulación de mercurio**

- 8.30 La bioacumulación de mercurio en niveles por arriba de los límites permitidos para consumo humano es una realidad preocupante en diversos sectores del Bajo Caroní. Esa situación puede agravarse con el llenado del embalse de Tocomá, por la inundación de suelos contaminados por desechos resultantes de la actividad minera desarrollada por más de 40 años en baja escala en el sector Tocomá, principalmente en la margen izquierda, y por la creación de un ambiente favorable a la acumulación en la biota.
- 8.31 Serán implementadas medidas preventivas para reducir todas las posibles fuentes de agravamiento del problema con el Proyecto Tocomá, entre ellas: (i) la limpieza y descontaminación de las zonas mineras en el área de inundación de Tocomá y áreas aluvionares de sus tributarios; (ii) la deforestación del vaso del embalse, para retirar el mercurio contenido en la vegetación y evitar condiciones anaeróbicas que faciliten la bio-metilación del mercurio; (iii) la reducción o eliminación de la pequeña minería de oro en el área de contribución directa y en el embalse.

## **9. Riesgo de degradación ambiental por actividades antrópicas**

- 8.32 El bajo nivel de actividades humanas en la cuenca de contribución directa al embalse hace poco probable este tipo de impacto. El Programa de Vigilancia y Monitoreo actuará para evitar la proliferación de ocupaciones irregulares en el área inmediata al embalse.

## **10. Visión integrada de los impactos inevitables sobre la biodiversidad**

- 8.33 El conjunto de los impactos inevitables del Proyecto sobre la biodiversidad, como son: (i) Pérdida de hábitats, inclusive los bambusales en que se observó la *Amaurospiza Carrizalensis*; (ii) Desaparición local de algunas especies de fauna acuática, por la formación del embalse; (iii) Pérdida de los últimos bosques ribereños del bajo río Caroní; (iv) Reducción permanente de la calidad

limnológica (bajo nivel de OD) en Tocomá, Caruachi y, en menor medida Macagua, serán objeto de compensación mediante las acciones para la creación y gestión de áreas de conservación.

- 8.34 Estas medidas están dirigidas principalmente a compensar los impactos asociados a: (i) la pérdida o afectación de la diversidad genética, con pérdidas del “pool genético” de las especies que enfrentan las perturbaciones; (ii) pérdida o afectación de poblaciones, de modo que especies asociadas con estas pequeñas comunidades podrían estar amenazadas, y de los cuales podrían ser parte los bambusales; (iii) pérdida o afectación de la diversidad ecosistémica; pérdida o afectación de ecosistemas ribereños; y (iv) pérdida o afectación a la biodiversidad del paisaje, ahora dominado por aguas embalsadas cuya valoración desde el punto de vista de biodiversidad es menor.
- 8.35 El análisis de los temas señalados, llevó a la identificación de dos medidas de carácter global para la compensación de los impactos a la biodiversidad. En primer lugar, elaborar una “Propuesta de Áreas para la Conservación y Protección a Componentes de la Biodiversidad en el Área de Influencia Directa e Indirecta de Tocomá”, en la cual CVG EDELCA ha comprometido esfuerzos para su aplicación, previéndose apoyar las gestiones técnicas y administrativas del MARN que permitan concretarla e implementarla. Esta medida surge del análisis del mapa de vegetación de la zona, donde se puede apreciar que, si bien en la margen izquierda de Tocomá la fragmentación de los ecosistemas es alta, en la margen derecha se ubica la mayor superficie de ecosistemas no fragmentados, por lo que podría esperarse que la diversidad genética de las especies presentes en esta región no esté amenazada, por lo que cobra importancia la protección de este sector.
- 8.36 La segunda medida se refiere a la realización de estudios ecológicos y a la reforestación de bordes, especialmente con bosques ribereños, de forma de restaurar el papel funcional de estos ecosistemas como estabilizadores y reguladores del aporte de materiales a los ríos. Estas investigaciones incluirán análisis sobre las interacciones de estos bosques con la fauna acuática, especialmente la ictiofauna, dada su unicidad local desde el punto de vista botánico, y probablemente funcional.

## **11. Riesgos asociados a eventos hidrológicos extremos en la cadena de embalses del Bajo Caroni.**

- 8.37 Un aspecto de especial preocupación son las cerca de 4.000 viviendas (cerca de 15.000 personas) ubicadas bajo la cota 16 en Ciudad Guayana que están sujetas a inundación bajo determinadas condiciones de operación en caso de crecidas excepcionales (además de la afectación de elementos de infraestructura de la ciudad). No están claras las responsabilidades legales por daños a la propiedad, interrupción de actividades y eventuales pérdidas de vidas. Más aún, aunque CVG-EDELCA no sea legalmente responsable, problemas de imagen y presiones políticas pueden forzar a la compañía a compartir con los afectados los costos de

reconstrucción o reubicación, en el caso de una emergencia. Una eventual ampliación y consolidación de la ocupación de las zonas bajas de Ciudad Guayana, especialmente por barrios de poblaciones pobres, que haga casi irreversible el problema de la ocupación de la zona de seguridad, podría limitar el margen de maniobra para: (i) operar los aliviaderos; (ii) restringir los caudales máximos posibles de ser descargados (según el nivel del Orinoco); y (iii) obligar a CVG-EDELCA a operar Guri con volúmenes de espera mayores que los actuales, limitando eventualmente la energía firme del sistema incluyendo la generación firme de Tocomá. El Plan de Gestión de los Riesgos Mayores de la Cadena de Embalses del Bajo Caroní, incluido en el PMAyS, prevé la preparación e implementación de un Plan de Contingencias para la reducción de vulnerabilidades y el manejo en situaciones de crisis.

## **IX. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL (PMAyS)**

### **A. Resumen de los programas del PMAyS**

- 9.1 El Plan de Manejo Ambiental y Social (PMAyS) del Proyecto Tocomá comprende las acciones que acometerá CVG EDELCA a los fines de: (i) evitar, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales negativos previsibles, (ii) potenciar los impactos positivos identificados, (iii) realizar el seguimiento y monitoreo de las variables ambientales afectadas y (iv) afrontar las situaciones de riesgos y accidentes potenciales.
- 9.2 El Plan se compone fundamentalmente de la estructuración de las medidas identificadas para cada impacto analizado, cuyo diseño es el resultado de las correspondientes evaluaciones técnicas y de la consideración de las lecciones aprendidas de proyectos anteriores. Su nivel de desarrollo está en concordancia con la información básica disponible y la profundidad de los análisis técnicos realizados en el Informe Ambiental Complementario. En aquellos casos en que no se alcanza un detalle suficiente de la medida para su instrumentación, se han preparado los respectivos términos de referencia que permitirán su diseño y posterior ejecución. Igualmente, la implementación de las medidas se ha coordinado con el cronograma de la obra, a fin de optimizar sus resultados. La agrupación de medidas en el conjunto de catorce programas que se enumeran a continuación, ha obedecido a criterios técnicos y de implementación, así como de áreas temáticas comunes:
  - a. Plan de Gestión de Riesgos.
  - b. Plan de Compensación y Reasentamiento.
  - c. Programa de Participación y Comunicación Social.
  - d. Programa de Control Sanitario y Vigilancia Epidemiológica.

- e. Programa de Investigación y Rescate Arqueológico.
- f. Programa de Manejo de Vegetación del Vaso del Embalse.
- g. Programa de Manejo y Rescate de Fauna.
- h. Programa de Llenado del Embalse.
- i. Plan de Uso y Manejo del Embalse.
- j. Programa de Vigilancia y Monitoreo Ambiental.
- k. Programa de Saneamiento y Recuperación de Áreas Degradadas.
- l. Programa de Compensación a la Infraestructura de Servicios Afectada.
- m. Programa de Áreas para la Conservación y Protección de la Biodiversidad.
- n. Programa de Estudios Complementarios.

**1. Plan de gestión de los riesgos mayores de la cadena de embalses del Bajo Caroní**

- 9.3 Tiene como objetivo la preparación de un Plan que atienda los aspectos relativos a la gestión de los riesgos asociados al Proyecto Hidroeléctrico Tocoma, incluyendo los relativos a algunos impactos acumulativos, como es el caso de fallas en el sistema de presas del Bajo Caroní. El Plan prevé acciones para atender riesgos que puedan presentarse durante la construcción, eventual paralización de obras, llenado y operación del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma, y ha sido incorporado al PMAyS atendiendo a la recomendación realizada por el CESI. En particular, el estudio abordará las acciones implícitas en la reducción de riesgos asociados a eventos hidrológicos extremos, y que puedan afectar las actividades que se desarrollan por debajo de la cota 16, así como propuestas para su implementación.
- 9.4 El análisis generará un cuadro de vulnerabilidades, y su reducción bajo un manejo ambiental, para lo cual se deben visualizar, partiendo de los procesos reales, cuales constituyen las palancas para la actuación, permitiendo minimizar los riesgos existentes. Posteriormente se identificará para cada categoría y en cada eslabón del encadenamiento de efectos identificados, las competencias y responsabilidades de las instituciones vinculadas en: (i) la creación de vulnerabilidades, (ii) su reducción para minimizar los riesgos futuros, (iii) el manejo de situaciones de crisis esperables o ya materializadas y (iv) su participación en los procesos para la normalización.
- 9.5 El Plan de Gestión de Riesgos del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma utilizará las metodologías y formatos contenidos en el Manual para el Plan de Manejo de Crisis de CVG EDELCA. Los contenidos básicos del estudio serán:

- a. Identificación y evaluación de los riesgos.
  - b. Análisis de vulnerabilidades y evaluación de su magnitud.
  - c. Identificación y valoración de las implicaciones técnicas de las hipótesis de falla propuestas. Evaluación y cuantificación de los impactos sociales, ambientales, legales, institucionales y financieros.
  - d. Formulación del Plan de Gestión de Riesgos, estableciendo un programa de monitoreo y gerencia de los diferentes tipos de riesgos identificados.
  - e. Formulación de los Planes de Contingencia y de Acción en Emergencia diseñando y estableciendo planes de contingencia eficaces para enfrentar las situaciones, incluyendo entrenamiento de personal, asignación de recursos y responsabilidades.
  - f. Identificación del esquema institucional coordinado con la organización de Protección Civil y los actores públicos y privados, para alcanzar los objetivos planteados en los planes antes señalados.
  - g. Diseño de mecanismos para lograr la participación de las instituciones públicas y entes que tienen vida institucional en la cuenca del Caroní en el desarrollo del estudio, a los fines de lograr la incorporación de estos criterios en sus propuestas y planes de desarrollo.
- 9.6 CVG EDELCA ha asumido el compromiso de implementar las medidas de reducción de vulnerabilidad y manejo de riesgos de su competencia que sean definidas en el estudio del Plan de Gestión de Riesgos. Adicionalmente, y a fin de propiciar la viabilidad del Plan, CVG EDELCA apoyará a los organismos competentes para la implantación de las acciones definidas en el Plan de Riesgos que en definitiva se obtenga, y que estén fuera del alcance institucional de la empresa.

## **2. Plan de compensación y reasentamiento**

- 9.7 El Plan de Compensación y Reasentamiento implementará acciones de compensación y reasentamiento que minimicen el impacto del Proyecto Hidroeléctrico Tocomá sobre la población asentada en el Área Directamente Afectada (ADA), y que garanticen a dicha población una compensación que haga posible restablecer sus vidas con niveles similares o superiores a los existentes. Este Plan ha sido formulado atendiendo los lineamientos y directrices establecidas por el Banco Interamericano de Desarrollo en su Política OP-710, la experiencia adquirida por CVG EDELCA en procesos similares y el marco legal nacional que regula la materia de Expropiaciones por Causa de Utilidad Pública y Social y lo relativo a los procesos de avalúos y pagos de bienhechurías. El equipo del Banco ha acompañado el desarrollo de este Plan desde sus inicios, el cual cuenta con el nivel de detalle necesario para su adecuada implementación en los plazos

previstos. CVG EDELCA ya presentó al Banco el mapa con la localización de los sitios para reasentamiento rural y periurbano.

- 9.8 Con base en los datos catastrales del censo realizado, fue desarrollado un análisis de las vulnerabilidades de la población afectada de manera a proveer los insumos necesarios para el diseño de las opciones de compensación a ser ofrecidas a las personas afectadas. Todas las medidas relativas a la compensación de la población desplazada han sido objeto de amplios procesos de diálogos con los afectados, tanto a nivel de comunidades como de manera particular, dando así oportunidad para expresar las inquietudes tanto individuales como de grupo ante las propuestas de solución.
- 9.9 El Plan presenta siete opciones de compensación a la población afectada, diseñadas para atender las necesidades específicas de cada grupo humano. Ellas son:
- a. Indemnización Asistida: Pago del valor de los bienes de las familias y/o personas residentes en el ADA como solución definitiva de reasentamiento y acompañamiento social para la administración de los recursos recibidos.
  - b. Compensación por Pérdida de Trabajo Agrícola Permanente: Pago del valor correspondiente a seis (6) veces el salario básico rural por concepto de apoyo para la reinserción laboral, a aquellos obreros agrícolas que trabajan en forma permanente en el ADA y que pierden su fuente de trabajo por efecto del proyecto.
  - c. Reasentamiento Rural: reubicación en parcelas agrícolas con superficie de 10 hectáreas cercadas, con un mínimo de 3 hectáreas apropiadas para la agricultura; vivienda tipo rural de 83 m<sup>2</sup>; acceso vial; agua potable (aljibe); pozo séptico; energía eléctrica; equipamiento para riego de una hectárea (motobomba, tubería y aspersores); asistencia técnica y social por un período de 3 años y aporte de un sueldo básico rural, durante los seis (6) primeros meses del reasentamiento.
  - d. Reasentamiento Periurbano: reubicación en parcelas ubicadas en los centros poblados cercanos al proyecto con una superficie de 5.000 a 10.000 m<sup>2</sup> cercados; vivienda tipo rural de 83 m<sup>2</sup>; disponibilidad de accesos; agua potable, energía eléctrica y pozo séptico; asistencia técnica y social por un periodo de 2 años y aporte de un sueldo básico rural, durante los seis (6) primeros meses del reasentamiento.
  - e. Asistencia Social Humanitaria: dirigida a los grupos sociales con edad superior a los 70 años, brinda asistencia y promoción humana para la reinserción en su grupo familiar de origen, o el ingreso en una institución geriátrica, en caso que los estudios y labores de seguimiento sobre su condición familiar así lo determinen.



- f. Apoyo en la Reinserción de Nuevos Sitios Mineros: gestiones de carácter institucional frente al Estado que permitan incorporar a la población minera desplazada por el proyecto en programas de reinserción de nuevas áreas mineras de acuerdo a los proyectos que se tienen contemplados en el Estado de Bolívar.
- g. Programa de Reconversión Laboral y de Capacitación para Optimizar Oficios: Ejecución de actividades de reconversión laboral para la población minera del ADA que manifieste su deseo de cambiar de oficio, y capacitación técnica para el resto de la población afectada que le permitan optimizar el rendimiento y organización de la actividad económica que desarrolla.
- h. Indemnización Anticipada: Las familias y/o personas ubicadas bajo la cota 100 m.s.n.m., que tendrán que salir anticipadamente de sus viviendas por razones de seguridad (alivio de Guri en caso de crecidas) recibirán el pago del valor de sus bienes y mantendrán sus derechos de beneficiarios del Plan de Compensación y Reasentamiento. Como la eventual subida de las aguas será gradual, a lo largo de varios días, esas personas podrán continuar sus actividades productivas debajo de cota 100 hasta su reubicación definitiva.

9.10 El Plan comprende las siguientes fases:

- a. Fase 1: Diseño del Plan de Compensación.
- b. Fase 2: Implementación de acciones para darle viabilidad al Plan de Compensación, entre las cuales están:
  - i. Establecer una relación positiva entre la empresa y la población afectada, a través de procesos de negociación
  - ii. Realizar estudios específicos que incrementen el conocimiento de los actores involucrados y los recursos del entorno del futuro Embalse Tocomá
  - iii. Aplicar programas que permitan asimilar nuevas tecnologías y diversificar las opciones económicas de la población
  - iv. Brindar un espacio de participación y consulta permanente, a través del cual se viabilice la negociación arriba mencionada y la formalización de acuerdos
  - v. Implementar mecanismos de información y control que minimicen el riesgo de migraciones hacia el ADA.
  - vi. Promover, a través de la inducción de actitudes favorables al cambio, la aceptación gradual del proceso de reasentamiento por parte de la población.

- c. Fase 3: Implementación de las opciones de compensación diseñadas.
  - d. Fase 4: Evaluación y seguimiento del Plan de Compensación posterior a su implementación, para el acompañamiento y asistencia a la población por un período de 3 años, de acuerdo a la dinámica del proceso, con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos del Plan.
- 9.11 CVG EDELCA ha establecido una organización acorde a las actividades que llevará a cabo con otras instituciones para la implementación y control del Plan, a través de la celebración de convenios o acuerdos. Entre las instituciones con las cuales se han previsto acuerdos de cooperación están:
- a. Actividades de la opción de Reconversión Laboral: Fondo de Capacitación y Desarrollo Empresarial y Laboral (FONCADEL); Gerencias de Desarrollo Agrícola, de Desarrollo Social y de Promoción Minera de la CVG; y el Instituto Nacional de Capacitación Educativa (INCE).
  - b. Desarrollo de la economía social, para la opción de proyectos productivos que se identifiquen con la población afectada: Fondo Guayana de la CVG, y otros entes crediticios del gobierno nacional y estatal que adelantan programas de financiamiento en esta área.
  - c. Atención de la población catalogada como vulnerable: Alcaldía del Municipio Raúl Leoni para la tramitación de créditos agrícolas y para la formulación de proyectos dirigidos a compensar el impacto que sobre sus redes sociales y de servicios puedan sufrir los asentamientos receptores de población afectada.
  - d. Ejecución de viviendas rurales: Servicio Autónomo de Viviendas Rurales del Estado Bolívar adscrito al Ministerio de Infraestructura.
  - e. Inserción de la población minera ubicada en el área de afectación de Tocoma en proyectos de habilitación de nuevas áreas mineras: Ministerio de Industrias Básicas y Minería y la Gerencia de Promoción Minera de la CVG.

### **3. Participación y comunicación social**

- 9.12 Este programa persigue abrir espacios de comunicación efectiva entre las comunidades afectadas directamente por el proyecto, los actores interesados tanto a nivel institucional como particular, y la Empresa. La calificación de efectiva se logra dando a los resultados de este proceso de comunicación formas concretas, al reflejar las inquietudes y propuestas de los involucrados en la formulación y alcances del PMAYs de Tocoma. Otros objetivos del Programa son: (i) implantar una matriz de opinión favorable al Proyecto y propiciar en la población ubicada en el Área de Influencia Directa a través de acciones de divulgación y participación con la comunidad y con diferentes públicos internos y externos, (ii) lograr actitudes proactivas para la conservación del embalse y los recursos

naturales, (iii) garantizar la ejecución de la obra sin obstáculos y (iv) alcanzar el óptimo aprovechamiento del embalse en concordancia con los usos que se le asignen en el futuro.

- 9.13 Este programa se compone a su vez de los subprogramas Educativo Ambiental, Divulgación e Información y Diálogos Participativos. Como actividad de apoyo a la formulación y ejecución de los dos primeros subprogramas mencionados se requiere la ejecución de un estudio de Sondeo de Opinión. Este programa conlleva acciones interinstitucionales con los organismos educativos a nivel estatal, experiencia que ha adquirido CVG EDELCA con proyectos anteriores.
- 9.14 Como parte de su gestión comunicacional, CVG EDELCA mantendrá el contacto con la sociedad civil del área de influencia del Proyecto mediante una reunión pública anual en Puerto Ordaz. Estos eventos serán una oportunidad de intercambio de información con la sociedad sobre las acciones y resultados obtenidos con el PMAyS del Proyecto Tocoma, y de recoger insumos para mejorar la ejecución de los programas en curso.

#### **4. Control sanitario y vigilancia epidemiológica**

- 9.15 Este programa tiene como finalidad el diseño e implantación de acciones de atención médica en el ámbito preventivo y correctivo, complementadas con medidas para mejorar las condiciones sanitarias de la población y de saneamiento ambiental, que en conjunto persiguen disminuir los riesgos de afectación a la salud de las poblaciones y empleados localizados en el área de influencia del proyecto y en los posibles centros de recepción, producto de una posible proliferación de vectores. Para ello, y sobre la base de la experiencia de Caruachi, se ha previsto la firma de un convenio con las autoridades sanitarias a nivel de los Municipios involucrados, a los fines de realizar el diagnóstico de salud y las acciones de atención médica que de él se deriven como necesarias.

#### **5. Investigación y rescate arqueológico**

- 9.16 Este programa realizará la prospección, ubicación y registro geográfico de posibles sitios de importancia histórica y la excavación y rescate de material arqueológico, a fin de contribuir con la determinación de los procesos de asentamiento y utilización del espacio y los recursos por las sociedades asentadas en el espacio geográfico afectado por proyecto. Con este programa se concluirán las investigaciones arqueológicas del Bajo Caroní que ha venido adelantando CVG EDELCA con ocasión del desarrollo de las otras centrales hidroeléctricas.
- 9.17 Los alcances de este estudio son los siguientes:
- a. Prospeccionar, ubicar y registrar geográficamente los sitios arqueológicos existentes en el área de impacto directo, a partir de los modelos predictivos generados en los proyectos anteriores en el área del Bajo Caroní: Macagua y Caruachi.

- b. Seleccionar los sitios considerados de mayor relevancia para su excavación.
  - c. Excavar y realizar comparaciones tipológicas del material arqueológico rescatado.
  - d. Establecer una cronología tentativa de poblamiento del área y una visión general de la composición sociocultural de sus antiguos pobladores.
- 9.18 El material que pueda ser rescatado en estas investigaciones, pasará a engrosar las colecciones que sobre este tema expone el Ecomuseo del Caroní.

## **6. Manejo de vegetación en el vaso del embalse**

- 9.19 Este programa llevará a cabo la evaluación detallada y ejecución de la deforestación, técnica y económicamente factible, del vaso de almacenamiento del futuro embalse, de forma de minimizar la afectación a la calidad del agua de Tocomá y Caruachi, la afectación a la fauna acuática y restricciones a los usos del embalse Tocomá. Contempla dos acciones principales:
- a. La preparación del diseño a detalle del programa de manejo de la vegetación en el vaso del embalse, con base en un estudio que definirá: los sitios a deforestar, las técnicas de manejo de la vegetación y eliminación de desechos, la manutención de rutas de fuga para la fauna silvestre y el control de los impactos ambientales propios de las operaciones de deforestación. El diseño del programa será presentado 2 años después de la firma del contrato de préstamo.
  - b. La ejecución de la deforestación del vaso con la remoción de la biomasa vegetal y la respectiva eliminación de desechos.
- 9.20 La evaluación de los impactos en la calidad de agua con el uso de modelos matemáticos indicó la necesidad de la deforestación de la mayor parte de la vegetación boscosa y arbustiva existente en el vaso (2930 ha). El presupuesto de este programa prevé recursos para realizar la deforestación.

## **7. Manejo y rescate de fauna**

- 9.21 Contempla la ejecución de una operación de rescate selectivo de fauna en dos etapas, de acuerdo a las fases de llenado del embalse, la introducción de animales seleccionados en las áreas propuestas bajo el programa de áreas de conservación, y establecer un plan de monitoreo y seguimiento de las especies recuperadas y reinsertadas en diferentes hábitat. Este programa se coordinará con las acciones de los programas Manejo de Vegetación en el Vaso del Embalse y Llenado del Embalse. Adicionalmente a los estudios que permitirán llevar a cabo las acciones señaladas, el Programa incorpora la ejecución de los siguientes estudios, cuyos resultados serán considerados en la formulación de la operación de rescate de fauna:

- a. Evaluación de las poblaciones de la especie *Amaurospiza Carrizalensis* en la Cuenca Media y Baja del río Caroní, con fines de preservación. Específicamente para este alcance se ha elaborado y discutido un borrador de convenio con Institutos de Investigación y organizaciones especializadas (incluyendo ONGs locales), en estos temas. Los estudios incluyen un mapeo de los bambusales del mismo tipo donde se encontraran los primeros especímenes y la organización de expediciones de busca, además de proponer una investigación sobre la biología y ecología de la especie con el objetivo de preservación de la misma. Las siguientes entidades especializadas han firmado cartas de intención, previo a la firma de convenios, para efectuar campañas de campo con el fin de ubicar y proteger la especie: Audubon de Venezuela, Universidad Simón Bolívar, Fundación Phelps, y Conservación Internacional Venezuela. Los convenios respectivos deberán ser firmados previo al primer desembolso de los recursos del préstamo.
- b. Determinación de Rutas Potenciales de Dispersión de Especies, a fin de identificar los trayectos potenciales de dispersión durante las fases de deforestación y llenado y formular recomendaciones para prevenir la afectación de fauna.

## **8. Llenado del embalse**

- 9.22 El Programa de Llenado del Embalse tiene como finalidad el desarrollo e implantación de una secuencia de actividades operativas para la formación del embalse, que permitan minimizar impactos sobre la fauna y las actividades socioeconómicas en las Áreas Directamente Afectada y de Influencia Directa.
- 9.23 Los alcances de este programa comprenden las siguientes acciones:
  - a. Actualización del estudio de llenado del embalse en fecha próxima a su ejecución, a fin de incorporar nueva información disponible para ese momento.
  - b. Diseño del esquema institucional para la conformación y funcionamiento de un Equipo coordinador de las acciones de llenado.
  - c. Formulación e implantación de la estrategia y acciones preventivas y de contingencia para el llenado del embalse.
  - d. Ejecución de la operación de llenado del embalse, según el programa preestablecido.

## **9. Plan de uso y manejo del embalse**

- 9.24 A los fines de preservar la calidad de las aguas del Embalse Tocoma, lo cual es determinante para garantizar la calidad de las aguas de los desarrollos hidroeléctricos ubicados aguas abajo, en particular, Caruachi y Macagua, el Plan de Uso y Manejo del Embalse Tocoma debe definir un conjunto de acciones para

la óptima operación del mismo y para la gestión de zonas de conservación en el Área Directamente Afectada.

9.25 Las acciones básicas para la elaboración del Plan son:

- a. Una propuesta de zonificación detallada a nivel ejecutivo, la cual será el instrumento base para diseñar y materializar el Plan. Dicha zonificación debe plantearse como objetivos minimizar los riesgos de deterioro del embalse, por usos no cónsonos con las condiciones de las tierras de la cuenca tributaria. Sus acciones específicas serán:
  - i. Definición de los criterios, marco metodológico y productos a generar, para la formulación de la Propuesta de Zonificación
  - ii. Identificación de las acciones para impulsar la aprobación e implantación de la Propuesta por parte de los órganos competentes
  - iii. Formulación e implantación de las acciones para la gestión del embalse.
- b. El diseño e implantación de un programa de manejo forestal en el borde del embalse, cuyas acciones son:
  - i. Preparación del Programa de Manejo Forestal de Protección del Borde del Embalse, con base en un estudio para determinar la estructura y composición original, así como similitudes y diferencias botánico-ecológicas de las comunidades vegetales de las especies presentes en los bosques ribereños actuales y en el borde del futuro embalse Tocomá. El diseño del programa será presentado 2 años después de la firma del contrato de préstamo y contendrá el detalle del plantío de reposición de vegetación que será realizado.
  - ii. Reforestación del borde del embalse e islas remanentes. En principio, CVG EDELCA se ha planteado la recuperación de 1000 ha, equivalente a 40% del área de bosque afectada (2.700 ha), lo que es compatible con la magnitud del impacto y la dimensión del nuevo borde (150 km) y del perillago de Tocomá (6.949 ha). Será implementado un plan de manejo integral que permita reconstruir al menos parte de la composición florística de los bosques ribereños en dicho borde. La estrategia consiste en desarrollar experiencia con las parcelas piloto en ejecución en Caruachi (70 ha) de modo de generar especificaciones para colección de semillas, producción de plántulas en viveros y detalles para la preparación de terreno, plantación, monitoreo y cuidados culturales de la plantación.

## **10. Vigilancia y monitoreo ambiental**

9.26 El Programa de Vigilancia y Monitoreo Ambiental de Tocomá tiene como finalidad medir, monitorear, evaluar y reportar a las autoridades con jurisdicción legal en el área, cambios o alteraciones espacio-temporales en el medio biofísico y socio económico del área de influencia del Proyecto Hidroeléctrico Tocomá para facilitar la toma de decisiones con miras a un desarrollo sostenible. Los objetivos específicos son:

- a. Evaluar en términos espaciales y temporales cambios en el uso de la tierra y prever acciones para abordar las tendencias tanto positivas como desfavorables.
- b. Alertar y ofrecer soluciones preventivas a CVG EDELCA respecto al riesgo de ocurrencia de impactos socioambientales adversos al proyecto y de éste hacia su entorno.
- c. Contribuir con el programa de Supervisión Ambiental a validar la ocurrencia de impactos socioambientales previstos en el estudio de Impacto Ambiental (EIA).
- d. Monitorear y hacer seguimiento a evidencias de cambios y a las tendencias de los procesos generadores de alteraciones positivas o negativas sobre el medio socio económico.

9.27 Este programa establecerá una base de estadísticas ambientales y sociales a partir de la situación actual con visión prospectiva, para facilitar la toma de decisiones asertivas de los entes competentes y de CVG EDELCA con miras al desarrollo sostenible del área, a través de dos componentes:

### **a) Monitoreo**

9.28 Que comprende el proceso de captación de datos o información, cualitativa o cuantitativa, de manera sistemática y metodológica para evaluar el comportamiento actual y tendencial de variables o procesos específicos, tanto en el medio biofísico como socio económico y la interacción que ocurre entre ellos. Se han identificado ocho (8) áreas de monitoreo:

- a. Ordenamiento y proceso de ocupación territorial.
- b. Calidad del agua.
- c. Áreas con procesos erosivos activos y sitios con potencial de erosión.
- d. Cambios en la cobertura de vegetación y usos de la tierra.
- e. Hábitat de fauna para su preservación.

- f. Sostenibilidad del recurso íctico.
- g. Cambios socio-culturales.
- h. Mejoramiento de la calidad de vida.

**b) Vigilancia**

- 9.29 Vinculada estrechamente a la Supervisión Ambiental, abarca la detección, en tiempo real del cumplimiento de las normas establecidas en la legislación ambiental y en el esquema de ordenamiento territorial propuesto para el área del proyecto.
- 9.30 Aunque CVG EDELCA no es un organismo con competencia de control sobre los recursos naturales o las personas, promueve y busca facilitar las acciones a los organismos o instituciones que sí la tienen, y la ejecución de actividades en pro de la conservación de los recursos naturales y bienestar social de las comunidades en el Área de Influencia Directa del proyecto.
- 9.31 Para realizar esta actividad se establecen circuitos de vigilancia terrestre, fluvial y aérea, con una frecuencia de recorridos determinada, y se establece un Protocolo de vigilancia, que determina el procedimiento que orientará las acciones a seguir en el área de influencia del Proyecto Hidroeléctrico Tocomá. El contenido de este Protocolo incluye:
  - a. Definición del espacio operativo, el cual comprende una superficie aproximada de 60.176 ha, de las cuales 8.730 ha (87 km<sup>2</sup>) forman el espejo de agua del futuro Embalse Tocomá.
  - b. Definición de los instrumentos de Vigilancia.
  - c. Definición de rutas y frecuencias de recorridos.

**11. Saneamiento y recuperación de áreas degradadas**

- 9.32 El objetivo de este Programa es establecer una serie de medidas y técnicas agroforestales, de bioingeniería y de arquitectura, cuya aplicación permita el saneamiento y recuperación por medios ecológicos de las áreas degradadas por efecto de la construcción de la Central Hidroeléctrica Tocomá y la actividad minera en las zonas de influencia de la obra, reintegrándolas al paisaje natural, y de esta manera dar cumplimiento a medidas para corregir o mitigar los impactos de la obra sobre la pérdida de biomasa, pérdida de hábitat, pérdida o migración de fauna, afectación de la biodiversidad y alteración de los ecosistemas.
- 9.33 Para lograr este objetivo se ha considerado el empleo de técnicas mecánicas de control de la erosión y la aplicación de técnicas paisajísticas y agronómicas vanguardistas para inducir en algunos casos, y acelerar en otros, los procesos de sucesión vegetal, creando así la posibilidad de devolverle al medio parte de lo



extraído. La integración de las zonas a recuperar al ecosistema circunvecino complementará el área disponible como refugio de la fauna silvestre, y a diferencia de proyectos anteriores, las medidas adoptadas a favor del ambiente se efectuarán simultáneamente con el desarrollo de las obras principales y conexas proyectadas, para lograr la máxima integración de las obras y su entorno natural y social.

- 9.34 Las acciones del Programa estarán orientadas a: i) Saneamiento del vaso del embalse; ii) Recuperación de las áreas afectadas por el proyecto; y iii) recuperación mediante paisajismo y obras de infraestructura de las áreas de obras civiles del proyecto. Las acciones señaladas se ejecutarán a través de tres subprogramas:

**a) Subprograma saneamiento del área de inundación**

- 9.35 Este subprograma abarca el saneamiento y limpieza de las áreas del vaso de almacenamiento contaminadas principalmente por residuos remanentes en el área del futuro embalse Tocomá, como consecuencia de actividades mineras allí desarrolladas, desmantelamiento de infraestructura de viviendas y servicios de ocupaciones previas, etc.

**b) Subprograma Recuperación de Áreas Degradadas**

- 9.36 Este subprograma abarca el diseño e implantación de técnicas de recuperación ambiental de áreas degradadas a consecuencia de la ejecución del proyecto. Las acciones a desarrollar serán:
- a. Garantizar la recuperación total de las áreas tratadas y el retorno de la inversión realizada, mediante el desarrollo de actividades de mantenimiento post-siembra que aseguren la supervivencia y crecimiento de la vegetación sembrada.
  - b. Recuperar hábitat de fauna a través de la inducción de nuevas formaciones vegetales forrajeras y frutales.
  - c. Mejorar la estética del paisaje afectado simulando condiciones semejantes a las originales, mediante el uso de especies autóctonas.
  - d. Evaluar técnicas y métodos de recuperación y de paisajismos implementados, y la respuesta vegetal promovida, mediante el monitoreo continuo de los parámetros más importantes de la relación suelo-planta-ambiente.
  - e. Complementar las prácticas biológicas de reducción de la erosión hídrica, mediante la implementación de prácticas mecánicas de control del agua de escorrentía.

- f. Construir y operar el Centro de Propagación Vegetal del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma, para la producción in situ de las plantas autóctonas requeridas para el Plan.
- 9.37 A fin de garantizar la recuperación de todas las áreas degradadas, CVG EDELCA establecerá como obligación contractual a los contratistas de las obras, dejar las áreas degradadas con el episuelo y sembradas con especies de cobertura de tipo graminiforme, y en algunos casos sembradas con plantas forestales autóctonas. En este sentido, se asegura que la recuperación de áreas degradadas será del 100% (1.330 ha afectadas), y no solamente del 10% establecido por la Normativa Ambiental venezolana y señalado en la ARN.

#### **c) Subprograma recuperación de las áreas de obras civiles**

- 9.38 Este subprograma tiene un perfil enfocado hacia la investigación, conciencia y formación ecológico-ambiental, y consiste en desarrollar la propuesta de un Plan de Ordenamiento Espacial y proyecto de paisajismo para el sector del actual campamento de obra.

### **12. Compensación de la infraestructura de servicios afectada**

- 9.39 Este programa tiene como finalidad la ejecución de las obras civiles para restituir los servicios afectados por la inundación de: i) un tramo de 6 km de la Línea de Transmisión a 400 kV localizada en la margen izquierda del río Caroní; ii) un tramo de la Línea Férrea utilizada para el transporte de mineral de hierro desde Cerro Bolívar hasta Ciudad Guayana; y iii) un tramo de 1,4 km del Ramal 001 que conduce al Campamento Guri. Los costos de estas acciones están incluidos en el presupuesto general de las obras civiles.

### **13. Propuesta y gestión de áreas potenciales para la conservación**

- 9.40 Este programa ha sido establecido como una medida de compensación a los impactos inevitables del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma sobre la biodiversidad y tiene como objetivo promover y apoyar la creación e implementación de un área para la conservación y protección de componentes de la biodiversidad ubicada dentro del Área de Influencia Directa e Indirecta de Tocoma, así como el diseño de las acciones para su presentación al MARN y la promoción y apoyo a su implementación.
- 9.41 El área propuesta para la conservación y protección de la biodiversidad está localizada principalmente en el Área de Influencia Directa (AID) del proyecto. Se han propuesto doce (12) áreas que ocupan en su totalidad una superficie de 15.942 ha, las cuales se indican a continuación:
- a. Áreas de conservación para el Programa de Manejo del Borde del Embalse. Comprendidas en los sectores: Comprenden a su vez: i) Sector río Tocoma – río Claro; ii) Sector quebrada. Guarapo – quebrada. María Luisa; iii) Sector

Cerro La Piedrota – Serranía Terecay; iv) Sector Cañón Nekuima; y v) Sector río Cunaguaro.

- b. Áreas de conservación para el Programa de Manejo del Borde del Embalse con especies ribereñas, conectividad, resguardo de la biodiversidad y recreación (playas o deportes acuáticos), ubicada entre presa izquierda y cuenca baja de la quebrada María Luisa.
  - c. Área de Conservación Programa Manejo y Rescate de Fauna – Refugio de Fauna y Resguardo de Biodiversidad, comprenden a su vez: i) Sector entre la quebrada El Merey, Central Hidroeléctrica Raúl Leoni y Dique F; ii) Sector en la Serranía Nekuima y Quiribay; y iii) Sector en la Serranía Terecay.
  - d. Área de conservación Programa Manejo y Rescate de Fauna – Refugio de Fauna, Resguardo de la Biodiversidad y Estación Biológica, donde se seleccionaron dos áreas, una entre Guri – Cerro María Luisa y quebrada. Guarapo y la otra en la Isla La Tigra.
  - e. Área de Protección para la recreación, localizada en la Isla Campo Alegre.
- 9.42 Los alcances del programa comprenden el validar la propuesta presentada en el IAC, realizar una caracterización detallada del área para su presentación al MARN, definir los instrumentos y acciones para su implementación y gestión, realizar las diligencias ante dicho organismo para que se proceda a las aprobaciones legales y dar apoyo técnico y logístico para su implementación y manejo.

#### **14. Estudios complementarios**

- 9.43 Este programa tiene como finalidad la preparación de un conjunto de estudios suplementarios para otros programas del Plan de Manejo Ambiental, los cuales comprenden: (i) Caracterización de Vegetación en las Áreas Directamente Afectada, de Influencia Directa y de Conservación, y (ii) Limnología y Pesquería.
- 9.44 El estudio de Caracterización de Vegetación en las Áreas Directamente Afectada, de Influencia Directa y de Conservación, tiene como finalidad la caracterización de las unidades de vegetación presentes en las áreas señaladas, la cual constituirá un insumo básico para otros programas, como son el de Investigación y Rescate Arqueológico, Manejo de Vegetación en el Vaso del Embalse, Manejo y Rescate de Fauna, y Plan de Uso y Manejo del Embalse.
- 9.45 En cuanto al área de Limnología y Pesquería, las actividades allí previstas son una continuación de las acciones que adelanta CVG EDELCA en esta materia. El objetivo del estudio de limnología es generar la información de línea base del recurso hídrico, en términos de calidad de agua y ecosistema acuático, previo a la creación del embalse, y efectuar el seguimiento de los cambios que ocurran en él durante los años siguientes a su creación, con la finalidad de sentar las bases para

la toma de decisiones en el manejo de este recurso. El estudio en cuestión deberá tomar como base de partida los resultados arrojados por las simulaciones hidrodinámicas y de calidad de agua, realizadas para Tocomá mediante el uso del modelo WASP.

- 9.46 En materia de pesquería, el estudio comprende el seguimiento de cambios en la estructura de la comunidad íctica y del contenido mercurial en peces con atractivo comercial para el consumo humano. Ambos estudios se complementan con las acciones que se realizan como parte de los Programas de Vigilancia y Monitoreo Ambiental.

## **B. Plan de control ambiental de obra y supervisión ambiental**

### **1. Plan de supervisión ambiental**

- 9.47 El Plan de Supervisión Ambiental (PSA) es un documento contentivo de las directrices, objetivos y organización que asumirá CVG EDELCA para comprobar y verificar el avance de las actividades del Proyecto Hidroeléctrico Tocomá, de conformidad con las medidas ambientales previstas en el EIA y en las condicionantes establecidas en la Autorización para la Afectación de los Recursos Naturales Renovables (AARNR).
- 9.48 El Plan comprenderá las siguientes actividades: (i) ejecutar las tramitaciones ante el MARN de los permisos para el desarrollo de la obra, (ii) verificar el cumplimiento de las medidas propuestas en el EIA y en las autorizaciones ambientales que se aprueben con ocasión del proyecto, (iii) identificar y notificar desviaciones en el cumplimiento de las medidas, (iv) supervisar en campo las actividades de construcción y control ambiental, (v) advertir oportunamente sobre eventos no previstos con repercusión ambiental y (vi) elaborar y presentar ante el MARN los informes sobre el cumplimiento de las medidas y su evaluación.
- 9.49 CVG EDELCA ha definido un conjunto de mecanismos para la evaluación de estos elementos, de acuerdo con la etapa de proyecto correspondiente, ya sea ésta ingeniería conceptual, básica, de detalle, construcción, o de operación y mantenimiento.
- a. En las etapas de ingeniería conceptual, básica y de detalle la supervisión realiza la evaluación de las condiciones socioambientales del sitio y apoya la elaboración de los estudios ambientales. Los mecanismos que utilizará la supervisión en esta etapa abarcan la realización de visitas de campo, recolección de data y verificación e inspección de los estudios a través de informes de avance y de seguimiento.
  - b. En la etapa de obra la supervisión realizará: i) inspecciones conjuntas con el MARN; ii) preparación de minutas de visitas y información de campo documentada; iii) informes mensuales y trimestrales de supervisión ambiental; iv) informes mensuales de las condiciones y avance de la obra en

términos de las disposiciones ambientales y del Plan de Control de Obra;  
v) promoción y apoyo a programas de educación e inducción ambiental a todos los participantes del proyecto.

- c. Durante la etapa de operación y mantenimiento, la supervisión ambiental evaluará: i) los efectos ambientales ocurridos durante la fase de construcción con relación a lo previsto; ii) los resultados del programa de seguimiento; iii) supervisión de las obras de control y mitigación o compensación y de desmovilización de campamentos e infraestructura; y iv) monitoreo de variables ambientales. En función de estas actividades los mecanismos previstos consisten principalmente en recopilación de data e informes de evaluación de resultados.

## **2. Programa de control ambiental de obra**

9.50 Como complemento a lo establecido en el EIA, CVG EDELCA ha identificado la necesidad de incorporar nuevas medidas de mitigación y compensación de impactos, identificadas como parte del desarrollo del Informe Ambiental Complementario. Una de estas medidas es la implementación de un Plan de Control Ambiental de Obra (PCAO), el cual será solicitado a cada contratista, y en él se deberán detallar los aspectos relativos al manejo ambiental de los diferentes elementos de la obra que puedan generar impactos al ambiente, atendiendo a los siguientes elementos:

- a. Legislación Nacional vigente.
- b. Normativa de aplicación preferente al Proyecto Hidroeléctrico Tocomá (providencias administrativas emanadas del MARN).
- c. Normas específicas de CVG EDELCA.
- d. Detalle de estos instrumentos cónsonos con las características y especificidades de la obra.

9.51 A los fines de establecer las normas para la presentación del PCAO de cada contratista, CVG EDELCA ha elaborado las Especificaciones Ambientales que deberán ser incorporadas a los pliegos de licitación de las obras. Las mismas tienen por objeto definir la forma en que los oferentes deberán presentar sus ofertas y el alcance de las mismas desde el punto de vista ambiental, así como precisar las obligaciones que en este particular adquirirá el contratista al ejecutar las obras objeto de la licitación.

9.52 El documento establece dos tipos de acciones ambientales: las acciones específicas requeridas por CVG EDELCA, y que deberán ser ofertadas en los términos y condiciones que señalan las especificaciones; y las propuestas por el oferente, que constituyen las acciones que no han sido explícitamente solicitadas por CVG EDELCA, pero que el oferente estima necesarias para cumplir a

cabalidad con las medidas y condicionantes previstas en la ley, EIA, IAC y Autorizaciones expedidas por el MARN, o para la buena ejecución del contrato.

- 9.53 El oferente deberá presentar una descripción detallada, con costos y cronograma, de las acciones que ejecutará, a fin de dar cumplimiento a todas las medidas y condicionantes contenidas en los documentos señalados, y aunque el documento enuncia las medidas y condiciones establecidas en el EIA, el IAC, las autorizaciones establecidas por el MARN (AOT y AARNR), se aclara que la lista no es exhaustiva y que el oferente debe conocer toda la Legislación y Normas aplicables, aplicando previsiones con relación a la responsabilidad por omisión, insuficiencia o error.
- 9.54 En términos generales, las Especificaciones Ambientales establecen algunos señalamientos técnicos respecto a temas como la ejecución de acciones para las instalaciones o técnicas constructivas a ser utilizadas; las propuestas de medidas ambientales convenientes o necesarias al elaborar la ingeniería de detalle de las obras; la incorporación de un Cronograma General de Trabajo Ambiental como parte del cronograma de trabajo general de la obra, y que establezca las vinculaciones entre las distintas acciones ambientales y las fases de construcción; las previsiones a tomar en el área inundable; y la obligación de informar de todo hallazgo arqueológico, de minerales o metales preciosos, cualquier otro con valor económico o cultural y especímenes de fauna o flora de excepcional valor ecológico, entre otros temas.
- 9.55 Otros aspectos inherentes al control de impactos en las fases de construcción también son objeto de algunas especificaciones, sin que ello implique la inobservancia de las normas específicas para cada tema. Las Especificaciones también establecen que los aspectos relativos a los aspectos ambientales de las ofertas, será sometido a la consideración de la Gerencia de Gestión Ambiental de CVG EDELCA, para aprobación.

**a) Procedimientos**

- 9.56 Como aspectos relativos a los procedimientos, se establece: i) la realización de un Diagnóstico Ambiental Inicial, para el cual se efectuará una inspección general del sitio de ejecución de los trabajos, para dejar constancia de sus condiciones desde el punto de vista ambiental; ii) las normas para elaborar la ingeniería ambiental de detalle, cuya propuesta de términos de referencia del alcance de los estudios necesarios deberá someterse a la consideración y aprobación de CVG EDELCA; iii) la elaboración de un Plan Ambiental Tocomá (PAT), en el cual el contratista deberá proponer todo cuanto atañe a la ejecución de la ingeniería ambiental de detalle. El Plan señalado comprenderá cuando menos, los programas que a continuación se indican:
- a. Programa Ambiental de Supervisión (PAS).
  - b. Programa de Recuperación de Áreas (PRA).

- c. Programa de Contingencias Ambientales (PCA).
- d. Programa de Ordenación Espacial de Tocomá (POET).
- e. Programa de Manejo de Materiales y Desechos Peligrosos.
- f. Programa de Control de Erosión y Sedimentación.
- g. Cualesquiera otros Programas que fueren requeridos para abarcar, dentro del PAT la totalidad de las Acciones.

**b) Organización y supervisión**

- 9.57 En cuanto a la organización y supervisión ambiental del contratista, las Especificaciones Ambientales establecen que el oferente deberá prever la creación de una Unidad de Gestión Ambiental (UGAC), en su estructura organizativa, para la ejecución de los trabajos objeto de la licitación asociados al tema ambiental, cuyas funciones serán, principalmente: i) inspeccionar en forma permanente los trabajos relacionados con la ejecución del contrato, desde el punto de vista ambiental y de conformidad al Plan Ambiental Tocomá (PAT); ii) controlar el cumplimiento de la normativa existente y de los permisos ambientales, reportando cualquier situación de emergencia; iii) Diseñar, aplicar, evaluar y modificar los indicadores de gestión ambiental, así como generar los reportes de los resultados de su aplicación; iv) ajustar los cronogramas de ejecución de trabajos ambientales a cualquier cambio que CVG EDELCA apruebe respecto a la ejecución de los trabajos; y v) realizar los monitoreos de calidad del agua y los planes de recuperación de áreas degradadas.
- 9.58 Otras funciones de la UGAC serán la ejecución del Programa de Supervisión Ambiental (PAS) anteriormente señalado, cuyo objeto será indicar lo relativo a la supervisión ambiental de los trabajos que el contratista debe efectuar (procedimientos de inspección, métodos de supervisión y cronogramas de trabajo); el diseño, implantación y seguimiento de un programa de inducción en materia ambiental, para su personal y el de sus subcontratistas; y el diseño del manejo de las contingencias ambientales, incluyendo manuales de procedimientos, normas, indicadores y sistema de reportes.
- 9.59 La UGAC ejercerá las relaciones formales de la unidad con CVG EDELCA, en aspectos tales como la presentación de informes o reportes, convocatoria a talleres, dirección y otras solicitudes de CVG EDELCA, en cuanto atañe a los aspectos ambientales del contrato. Esta unidad deberá estar conformada por profesionales del área ambiental, cuyos perfiles se definen en las Especificaciones.

**c) Sistema de Bases de Datos Ambientales (SBDA)**

- 9.60 A fin de facilitar la compilación de los datos asociados a los aspectos ambientales de la ejecución del proyecto, las Especificaciones Ambientales establecen que el oferente deberá tener presente que será obligación del contratista diseñar, elaborar, mantener y alimentar un Sistema de Bases de Datos Ambientales (SBDA), en el cual se recogerán las informaciones de tipo ambiental, asociadas a la ejecución de los trabajos, abarcando tanto la fase de construcción como la fase de recuperación ambiental ulterior. El SBDA será propiedad de CVG EDELCA.

**d) Informe ambiental de cierre**

- 9.61 El contratista deberá elaborar y entregar a CVG EDELCA un diagnóstico de cierre que abarque:
- a. Comparación cualitativa y cuantitativa contra el Diagnóstico Ambiental Inicial previsto en estas especificaciones.
  - b. Evaluación de resultados de aplicación de cada una de las Acciones, indicando efectividad, problemas presentados y soluciones implantadas para su resolución.
  - c. Costos asociados a la ejecución de cada acción, desagregando los aspectos principales de cada una de ellas.
  - d. Estadísticas relativas a los insumos, superficies, desechos, muestreos, áreas recuperadas, procedimientos utilizados, contingencias, mano de obra, hallazgos arqueológicos, especies capturadas, y cualquier otro elemento relativo a la ejecución del PAT.
  - e. Permisos utilizados para la ejecución de los trabajos y cumplimiento de sus condicionantes.
  - f. Efectividad y problemas confrontados con la aplicación de los indicadores ambientales.
  - g. Análisis de la gestión de la UGAC.
  - h. Material divulgativo utilizado para difundir los aspectos ambientales del contrato.
  - i. Resumen ejecutivo para directivos de alto nivel.
  - j. Anexo fotográfico que refleje los aspectos principales de la obra durante su ejecución y medidas de recuperación en sus diferentes fases.



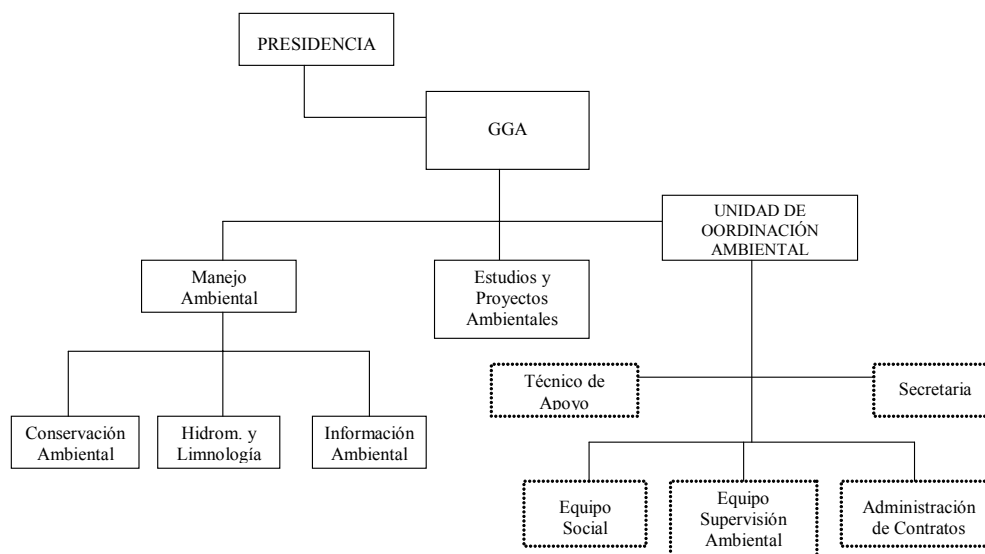
**e) Retención**

- 9.62 Las Especificaciones Ambientales señalan que corresponderá a la Gerencia de Gestión Ambiental de CVG EDELCA, determinar la procedencia de la aplicación de la retención prevista en los casos de incumplimiento de cualquiera de las directrices o requerimientos de las mismas o de cualquiera de las obligaciones ambientales impuestas por el contrato.
- 9.63 También aclaran que se considerará nueva falta, capaz de generar nueva retención, el hecho de que el contratista no atienda oportunamente, o lo haga en forma inadecuada, las instrucciones que le imparta la GGA para subsanar el incumplimiento del cual se trate.

**C. Sistema de gestión ambiental del proyecto**

- 9.64 La gestión ambiental en CVG EDELCA es realizada a través de su Gerencia de Gestión Ambiental (GGA), unidad que en conjunto con las Direcciones de Expansión de Generación y de Finanzas de CVG EDELCA, y con el apoyo del Banco, diseñó y ejecutó el componente ambiental del recientemente concluido proyecto Caruachi.
- 9.65 Los recursos humanos, el capital institucional y los procedimientos desarrollados durante la ejecución del proyecto Caruachi constituyen el modelo sobre el cual se ha diseñado el Sistema de Gestión Ambiental de Tocomá.
- 9.66 Las tareas de coordinación, implementación y ejecución del PMAYs de Tocomá serán realizadas, como se ha señalado, por la Gerencia de Gestión Ambiental de CVG EDELCA, para lo cual se crea la unidad de Coordinación Ambiental del Proyecto Tocomá (CAPT), como unidad de Staff de la Gerencia, utilizando la estructura y capacidades construidas para el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental de Caruachi, además de las lecciones aprendidas en ese proyecto. Por su parte, las tareas de monitoreo y control ambiental de Caruachi son ahora realizadas por la GGA a través de su Departamento de Manejo Ambiental, e integrados a la actividad permanente de gestión ambiental en el Bajo Caroní. El modelo de organización propuesto se presenta en la Figura 10.

**Figura 4**  
**Organización propuesta para la Gestión Ambiental del Proyecto Tocomá**



9.67 Para ejecutar eficientemente las tareas asociadas al Plan de Manejo Ambiental de Tocomá (PMA), la CAPT cuenta actualmente con 9 Profesionales, 3 Técnicos y 2 Personal Administrativo. Este equipo de profesionales dispone del apoyo permanente del resto del personal de la GGA, integrado por especialistas en diversas áreas, y la participación especializada de los departamentos técnicos, administrativos y legales de la Empresa. Adicionalmente, cuenta con asesoramientos externos especializados de consultoría en materias específicas del PMA.

9.68 CVG EDELCA cuenta igualmente con sistemas especializados para estudiar permanentemente variables ambientales hidroclimáticas y limnológicas, conformados por una red de estaciones distribuidas en todo el territorio de la cuenca del río Caroní, fundamentales para alimentar su Sistema de Información Ambiental (SIA). Este Sistema se apoya en un Sistema de Información Geográfico (SIG), donde se interpretan las variables ambientales mediante el procesamiento de datos geo-referenciados, y en el Sistema de Detección de Descargas Eléctricas de CVG EDELCA, ambos de gran importancia para las operaciones rutinarias de la Empresa y para los procesos de toma de decisiones.

## **1. Mecanismos de coordinación interna del proyecto**

9.69 Para garantizar la debida coordinación entre la ejecución de las obras del proyecto y la ejecución del PMA, es fundamental que se mantenga una estrecha relación de trabajo entre la unidad responsable de la obra y el coordinador ambiental. Por ello, y sobre la base de la experiencia desarrollada durante la construcción de la Central Hidroeléctrica de Caruachi, CVG EDELCA ha previsto que la

interrelación operativa para el control y supervisión de los aspectos ambientales del proyecto incluya en sus procedimientos:

- a. Participación de la CAPT en reuniones diarias y semanales de programación previstas por la Coordinación General del Proyecto, a cargo de la Dirección de Expansión de Generación.
- b. Presencia permanente en el sitio de obra del equipo de supervisión ambiental.
- c. Reuniones mensuales de la Dirección de Expansión de Generación con participación de la CAPT, a los fines de intercambiar información necesaria para ambas partes.
- d. Presentación de informes mensuales y trimestrales de la CAPT a la Dirección de Expansión de Generación, en los cuales se recojan los aspectos ambientales más relevantes del periodo y las correcciones que haya que exigir a las contratistas. La vinculación entre la CAPT y las contratistas de la obra será a través de la Dirección de Expansión de Generación.
- e. La CAPT enviará a la Dirección de Expansión de Generación copia del informe trimestral consignado al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales.
- f. Igualmente enviará a la División de Coordinación Financiera el capítulo de los aspectos ambientales para ser incluido en el informe que le sea presentado al Banco.
- g. Trabajo conjunto y complementario de la CAPT con el Departamento de Protección Integral, adscrito a la Gerencia de Seguridad Integral y Control de Riesgos de la Empresa, a los fines de abordar los aspectos relativos a la gestión de seguridad e higiene en el trabajo (cumplimiento por parte de las contratistas de lo estipulado en la ley, en las normas internas de la empresa y en las especificaciones y cláusulas contractuales).
- h. Verificación del cumplimiento de las normas para la disposición de desechos y el establecimiento de patios y galpones de almacenamiento por parte del personal de la CAPT, conjuntamente con la Gerencia de Supervisión de Obras Electromecánicas.

9.70 La coordinación de los aspectos ingenieriles y administrativos se realiza a través de las siguientes acciones:

- a. Reunión quincenal del Coordinador Ambiental del Proyecto y la Gerente de Gestión Ambiental para llevar el seguimiento del PMAyS y dirimir acciones a tomar en el corto y mediano plazo.

- b. Trabajo conjunto de la CAPT con la División de Ingeniería Básica, a fin de determinar desde el inicio que los cambios que puedan surgir en el proyecto ocasionen el menor impacto ambiental.
  - c. Apoyo del Departamento de Estudios y Proyectos Ambientales de la GGA a la CAPT, para la elaboración de estudios requeridos y solicitudes de permisos ante el MARN en aquellos casos de modificaciones o imprevistos en la obra que ameriten nuevas permisiones. Este departamento se encarga también de dictar las charlas de inducción ambiental a todos los trabajadores que ingresen a la obra.
  - d. Trabajo conjunto de la CAPT y la Gerencia de Licitaciones, a fin de diseñar e implementar los procesos de selección y contratación de empresas que sean requeridos para la completa ejecución del PMA. Los aspectos relativos a los contratos serán supervisados por la Gerencia de Consultoría Jurídica.
  - e. Acciones coordinadas de la CAPT con la Gerencia de Desarrollo Social, en lo relativo a los aspectos sociales que se tengan previstos en el PMA, especialmente aquellos inherentes a los Programas de Control Sanitario y Vigilancia Epidemiológica y al Subprograma Educativo Ambiental.
  - f. Apoyo del Departamento de Servicios Técnicos (adscrito a la Gerencia de Supervisión de Obras Civiles) a la CAPT, en la ejecución de algunos programas y proyectos del PMA, a través de sus Departamentos de Recuperación Ecológica, Avalúos y Topografía.
  - g. Control posterior de los procesos de selección y contratación de empresas o personas y de la firma, ejecución y cierre de los contratos, por parte de la Gerencia de Auditoria, quien también velará por la correcta utilización de los recursos y por el cumplimiento de los procedimientos de ley y especificaciones de la Empresa.
  - h. Participación de la CAPT en el Comité de Tierras, el cual tiene como función principal velar por el cumplimiento de los métodos de tasación utilizado por la Sección de Avalúos y recomendar el pago de los derechos respectivos a los beneficiarios que se encuentren dentro del área de inundación del embalse Tocomá.
- 9.71 Todos los mecanismos y procedimientos señalados anteriormente deberán atender a la programación de obra, a la cual se ajustará el PMA, atendiendo a un cronograma común que establezca los hitos críticos para los procesos constructivos y los temas socio-ambientales.
- 9.72 Los pliegos de licitación de las obras principales que están en proceso de contratación contienen: i) las especificaciones técnicas ambientales de obra; ii) especificaciones para la elaboración, por los proponentes, del Plan detallado de Control Ambiental de Obra; iii) la obligación contractual del Contratista de

recuperar el 100% de las áreas degradadas durante la obra; y iv) los mecanismos contractuales (de retención de pagos u otros) que serán utilizados para asegurar el cumplimiento de las normas ambientales en la construcción.

## **2. Mecanismos de coordinación externa**

- 9.73 En el ámbito externo, la gestión ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Tocomá implica relaciones: i) de supervisión hacia CVG EDELCA; ii) de inspección y control por parte de la CAPT; y iii) de coordinación para la ejecución del PMA.

### **a) De supervisión hacia CVG EDELCA**

#### **(i) Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN)**

- 9.74 Para garantizar el cumplimiento de todas las condicionantes emitidas por el MARN en sus permisos, la Dirección Estatal Ambiental del estado Bolívar realiza funciones de control de los aspectos ambientales asociados a la ejecución del proyecto en su totalidad (obras y PMA). Para ello el MARN asigna, con cargo directo al Proyecto, una inspección y supervisión constante en el sitio de obra, sin perjuicio de cualquier inspección adicional específica que pudiese llevar a cabo. Otro mecanismo de control por parte del MARN lo constituyen los informes trimestrales que CVG EDELCA le consigna, desde el comienzo de la obra, y en los cuales se deja constancia del cumplimiento de las condicionantes impuestas en las Providencias Administrativas y de la normativa ambiental vigente durante la ejecución del Proyecto.
- 9.75 En el caso de cambios durante la ejecución del proyecto y de la eventual ocurrencia de impactos no previstos, el MARN estudia las peticiones puntuales que pudieran ser realizadas por CVG EDELCA, bien sea por la solicitud de nuevos permisos o para dirimir en manera conjunta el tratamiento que habría que aplicar para evitar, mitigar, compensar o corregir nuevos impactos, según sea el caso.

#### **(ii) Corporación Venezolana de Guayana (CVG)**

- 9.76 CVG EDELCA presenta a la Vicepresidencia Ejecutiva de Ambiente, Ciencia y Tecnología de CVG los planes operativos que en materia ambiental se diseñan para los años subsiguientes y su respectivo presupuesto; y luego, durante el año del cual se trate, se presentan trimestralmente los avances y las causas principales de las desviaciones, si las hubiere. La CVG podrá requerir de inspecciones al sitio de obra para constatar el adecuado funcionamiento de los mecanismos tendientes a minimizar los impactos o cualquier otro que juzguen necesario.

### **(iii) Organismos financieros**

- 9.77 Dentro de estos se encuentra la Corporación Andina de Fomento (CAF) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), principales entes financieros del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma. Básicamente, CVG EDELCA debe presentar a estos organismos informes periódicos sobre el avance del proyecto en sus dos componentes: civil y ambiental, en especial en lo referido a las cláusulas que en definitiva se suscriban en los contratos de préstamo. En el caso particular del BID, se prevé que existan los siguientes mecanismos de control y seguimiento: informes trimestrales similares a los entregados al MARN, visitas de inspección, informes de progreso del proyecto y reuniones periódicas de evaluación y seguimiento.

#### **b) De inspección y control por parte de la CAPT**

##### **(i) Inspección contratada**

- 9.78 Esta inspección será realizada por una empresa que deberá garantizar que todos los aspectos de la obra, incluyendo los ambientales y de seguridad e higiene en el trabajo, sean inspeccionados permanentemente. En caso de detectar problemas, las acciones a tomar serán definidas por CVG EDELCA, oída la opinión de la Inspección Contratada, y deberá ser acatada por todas las empresas contratistas, permaneciendo la responsabilidad de inspección y supervisión en los técnicos de CVG EDELCA y de la Inspección Contratada. En cualquier caso, el interlocutor formal para tratar asuntos del proyecto ante el MARN es CVG EDELCA a través de la GGA y, previa autorización, la CAPT, quien dependiendo de las particularidades del caso, decidirá líneas de acción que luego difundirá para su cumplimiento a las empresas contratistas y a la Inspección Contratada.
- 9.79 Los pliegos de licitación de la inspección contratada contendrán: i) las especificaciones técnicas ambientales de obra; ii) los procedimientos de gestión que serán utilizados en la inspección ambiental de obra.

##### **(ii) Empresas contratistas y subcontratistas**

- 9.80 La CAPT, a través del Plan de Supervisión Ambiental, y con apoyo de la Inspección Contratada, velará porque todas las acciones llevadas a cabo por las empresas contratistas y subcontratistas estén de acuerdo con la legislación ambiental venezolana, con las condicionantes particulares emanadas del MARN para el proyecto, y con las especificaciones de CVG EDELCA y del Plan de Control Ambiental de Obra (PCAO) que en definitiva se apruebe. Las empresas contratistas principales deberán contar, dentro de su personal de planta, con una Unidad Ambiental que garantice su actuación de manera cónsona con lo estipulado ambientalmente para la obra. Para el caso de aquellas empresas que se contraten producto del PMAyS del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma, la relación de la Coordinación Ambiental es básicamente para el seguimiento técnico

administrativo de estudios, investigaciones y otros servicios de consultoría en materia ambiental.

**c) De coordinación para la ejecución del PMA**

**(i) Gobernación del Estado Bolívar y Alcaldías**

- 9.81 Las relaciones de CVG EDELCA con estos entes de gobierno, particularmente en materia ambiental, están orientadas fundamentalmente a la ejecución de acuerdos interinstitucionales que puedan apoyar las acciones de carácter social vinculadas a los programas del PMA, tales como Diagnósticos de Salud, Programas de Atención Médica Primaria, Programas Educativos en las poblaciones aledañas al futuro embalse y soluciones de índole asistencial para sectores específicos de la población sujeta a reasentamiento como consecuencia de la construcción de la obra.

**(ii) Comunidades**

- 9.82 La comunidad requiere constantemente de información, con variados enfoques y niveles de detalle. Para ello, recibida la solicitud, la Gerencia de Asuntos Públicos y la Gerencia de Gestión Ambiental, a través de la Coordinación Ambiental del Proyecto Tocoma, preparan la información y la remiten a los destinatarios pertinentes.

**3. Auditoría ambiental externa**

- 9.83 Adicional a todo el proceso de supervisión y control antes señalado, se ha previsto la contratación de un Auditor Ambiental externo, con el objetivo de certificar el cumplimiento de las políticas sociales y ambientales del Banco en la ejecución del Proyecto Tocoma y las normas y procedimientos ambientales de CVG EDELCA. El costo del Auditor Ambiental está estimado en US\$200.000 en 10 años y está incluido en el rubro Administración del Proyecto.
- 9.84 El Auditor ambiental será responsable de la evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva del cumplimiento de todos los requisitos legales en materia ambiental, de las normas del BID, del EIA y el IAC del Proyecto y de las especificaciones ambientales de CVG EDELCA. Al identificar problemas o deficiencias en el cumplimiento de lo establecido, el auditor informará sus conclusiones y recomendaciones a CVG EDELCA y al Banco. En caso que el Auditor Ambiental identifique problemas en la ejecución del Proyecto y/o en los procedimientos o hallazgos de la supervisión ambiental, CVG EDELCA informará al Banco su apreciación sobre los puntos levantados y, caso pertinente, acordará con el Banco las medidas que tomará para subsanar tales problemas y los lapsos correspondientes.
- 9.85 El Auditor deberá desarrollar e implementar un protocolo de auditoría que será evaluado por CVG EDELCA y el Banco, y cuya finalidad será establecer el nivel

de cumplimiento de todas las pautas ambientales del proyecto, tanto en los aspectos constructivos como en la ejecución del PMAyS. El auditor presentará los informes de cada auditoría realizada a CVG EDELCA y al Banco, e igualmente elaborará un informe con la evaluación ambiental completa del Proyecto y del PMAyS, con ocasión de la evaluación de medio término y del cierre del contrato de préstamo con el Banco.

**D. Mecanismos de seguimiento, informes para el Banco**

9.86 El seguimiento del manejo de los impactos ambientales y sociales del Proyecto Tocomá por parte del Banco se realizará mediante: i) visitas de inspección a las obras; ii) la actuación de un Auditor Ambiental externo; iii) la presentación de informes semestrales, previamente evaluados por el Auditor Ambiental; iv) reuniones de evaluación entre los equipos de CVG EDELCA y del Banco. Los informes semestrales tendrán el siguiente contenido:

- a. Resultados de la inspección integral de las obras.
- b. Consolidación de los informes trimestrales de seguimiento requeridos por la Autoridad Ambiental, incluyendo una evaluación del estado de avance de los programas del PMAyS, particularmente los avances del Plan de Compensación y Reasentamiento, y el de Creación e Implementación de Áreas Protegidas. Anualmente, esos informes reportarán los resultados de la reunión pública con la sociedad civil y el avance en la implementación de las medidas establecidas en el Plan de Gestión de Riesgos.

9.87 Las reuniones de evaluación entre los equipos de CVG EDELCA y del Banco se realizarán mensualmente y permitirán discutir avances, resultados, analizar posibles retardos, ajustar la programación y determinar los posibles apoyos que pueda brindar el Banco a los equipos técnicos de CVG EDELCA.

**E. Capacidad institucional de CVG EDELCA en gestión ambiental**

9.88 El análisis de la capacidad institucional de CVG EDELCA para llevar adelante la gestión ambiental asociada al proyecto Tocomá, puede elaborarse sobre la base de tres elementos:

**1. Capacidad instalada**

9.89 Tomando como punto de partida la Coordinación Ambiental del Proyecto Caruachi, se está oficializando la creación de la Coordinación Ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Tocomá (CAPT), unidad Staff adscrita a la GGA, exclusivamente para coordinar todo lo referente a aspectos ambientales a ser considerados por CVG EDELCA para acometer este Proyecto. En este sentido, esta unidad se encargará de asegurar el cumplimiento de las condicionantes ambientales emanadas, no sólo del MARN, sino de los organismos multilaterales con participación en el financiamiento de la obra, todo lo cual se recoge en el



PMA del proyecto. También será la encargada de la supervisión ambiental del proyecto durante la fase de construcción, para lo cual cuenta con el personal y los recursos adecuados.

- 9.90 Tal como se señaló en el aparte C de este capítulo, la CAPT cuenta con 9 Profesionales, 3 Técnicos y personal administrativo, adicionalmente al apoyo del resto de los profesionales y técnicos de la GGA y de los diferentes Departamentos de la empresa. Como recursos de apoyo, también pueden señalarse los Sistemas Informativos de la GGA (SIA y SIG). Por otra parte, la organización interna de la GGA está diseñada para cubrir, con sus distintos departamentos, los procedimientos de: (i) elaboración de estudios de impacto ambiental (EIA) y de cumplimiento de los requerimientos del MARN para el otorgamiento de los permisos necesarios, a través del Departamento de Estudios y Proyectos Ambientales; (ii) la supervisión ambiental de los proyectos de generación durante la fase de operación y mantenimiento de las centrales hidroeléctricas y la generación de información básica para su correcta operación, a través de su Departamento de Manejo Ambiental.
- 9.91 En lo relativo a recursos técnicos, CVG EDELCA es una de las empresas mejor dotadas en el país en materia de infraestructura física, contando con campamentos estratégicamente ubicados en diversos puntos de la cuenca del río Caroní. Igualmente, la Empresa dispone de todo el equipamiento necesario y los medios logísticos, de comunicación y transporte requeridos para movilizar su personal en todo el territorio de la Cuenca, así como de una sólida capacidad financiera.

## **2. Experiencia en proyectos similares**

- 9.92 CVG EDELCA cuenta con una experiencia muy valiosa en el área ambiental, construida paulatinamente a lo largo de más de cuarenta años de trabajo ininterrumpido en la Cuenca del río Caroní, la cual servirá de soporte al Sistema de Gestión Ambiental del proyecto Tocoma.
- 9.93 De acuerdo con lo señalado en el PCR de Caruachi (Informe de Terminación de Proyecto), CVG EDELCA se ha visto fortalecida en su capacidad institucional, como resultado de la experiencia ganada durante la ejecución de dicho proyecto; particularmente, en su Dirección Ambiental. El informe señala que el desempeño de CVG EDELCA durante la etapa de ejecución del proyecto fue adecuado, habiéndose llevado a cabo en forma eficaz todas las actividades de la obra, de protección ambiental y financieras, a través de una buena coordinación entre las direcciones de la empresa involucradas en el proyecto.

## **3. Interés en certificación**

- 9.94 Las actuaciones de CVG EDELCA en materia ambiental son muy importantes para su imagen internacional y para avanzar en su meta de obtener la certificación ISO, razón por la cual la GGA se ocupa de velar porque la empresa realice sus proyectos bajo estándares de certificación internacional, consolidando una cultura

e imagen organizacional comprometida con el ambiente y orientada a la obtención de índices de calidad y eficiencia. Para ello realiza esfuerzos importantes a fin de mantener en sus proyectos un staff de profesionales con la adecuada preparación técnica y actualizar periódicamente su parque tecnológico.

- 9.95 Todos los elementos antes señalados indican que CVG EDELCA posee la capacidad institucional requerida para abordar adecuadamente la ejecución del componente ambiental de un proyecto como la Central Hidroeléctrica de Tocoma.

## **X. PRESUPUESTO DEL PMAyS**

- 10.1 El presupuesto estimado para la construcción de la Central Hidroeléctrica Tocoma es de US\$3.050,7 millones. Los entes que participarán en el financiamiento de la obra son: el Banco Interamericano de Desarrollo, que aportará US\$750 millones, la Corporación Andina de Fomento (US\$600 millones) y otros entes bancarios con una participación de US\$600 millones. El resto del financiamiento, equivalente a US\$1.100,7 millones será obtenido a través de recursos propios. El costo del componente ambiental equivale a 2,3% de los costos directos del Proyecto.
- 10.2 Para la estimación de los costos ambientales del proyecto, asociados al PMAyS y al PSA, se elaboraron presupuestos detallados para cada uno de los diferentes estudios y programas que están previstos. Se considera que estos presupuestos son aproximaciones bastante cercanas a los requerimientos de recursos (horas/hombre de consultoría, equipos, gastos de movilización, servicios y obras, etc.), pues a la incorporación de la experiencia ganada en la ejecución del PMA de Caruachi, deben añadirse otros elementos importantes: i) la existencia de mayor y mejor información de las variables socioambientales que serán afectadas por el proyecto Tocoma; ii) la elaboración con mayor detalle del análisis de los impactos y las medidas asociadas a los mismos durante la elaboración del IAC, basado en la nueva información levantada en la zona después de la elaboración del EIA en 1999; y iii) los estudios e investigaciones realizados por CVG EDELCA recientemente, como fueron los análisis de la biodiversidad de la zona de Caruachi, el estudio del Plan de Manejo Integral de la Cuenca del río Caroní, el seguimiento a los procesos de contaminación mercurial en el Bajo Caroní, y los procesos de simulación hidráulica y de la calidad del agua en Tocoma; los cuales han aportado mayor información y conocimiento de los procesos ambientales de la zona.
- 10.3 Todo lo anterior permite señalar que, la reducción en la incertidumbre asociada a los alcances y requerimientos de recursos de los diferentes estudios y programas, ha permitido estimar de manera más adecuada el presupuesto para el componente ambiental del Proyecto Tocoma, lo cual contribuirá para asegurar ejecución adecuada y oportuna del PMAyS y el PSA. La Tabla N° 5 contiene el resumen de los costos de los programas del PMAyS y las fuentes de financiación de cada uno

de ellos. La Figura N° 5, al final del informe, presenta el cronograma de ejecución del PMAyS.

**Tabla N° 5**  
**Resumen de los Estimados de Costo del PMAyS de Tocomá**

Plan / Programa	APORTES (US\$)			
	CVG EDELCA	BID	CAF	TOTAL
Gestión de Riesgos	715.000			715.000
Compensación de la Población Afectada	3.330.500	751.000		4.081.500
Participación y Comunicación Social		1.000.000	1.545.000	2.545.000
Control sanitario y Vigilancia Epidemiológica	415.000			415.000
Investigación y Rescate Arqueológico		1.200.000		1.200.000
Manejo vegetación en el Vaso del Embalse	14.000.000	100.000		14.100.000
Manejo y Rescate de Fauna	400.000	265.000	200.000	865.000
Llenado del Embalse	200.000			200.000
Plan de Uso y Manejo del Embalse		690.000	750.000	1.440.000
Vigilancia y Monitoreo Ambiental	1.000.000			1.000.000
Saneamiento y Recuperación de áreas degradadas	10.150.000			10.150.000
Compensación de la Infraestructura de Servicios Afectada				Incluido en obra civil
Propuesta y Gestión de Áreas Potenciales para la Conservación	370.000	130.000		500.000
Estudios Complementarios	260.000		550.000	810.000
Supervisión Ambiental	400.000			400.000
Auditoría Socioambiental				(*)
<b>TOTAL</b>	<b>31.240.500</b>	<b>4.136.000</b>	<b>3.045.000</b>	<b>38.421.500</b>

Nota: Los montos arriba mencionados constituyen un orden de magnitud de la contratación a realizarse y, en ningún caso podrán entenderse como la estimación de presupuesto base para cada licitación.

(\*) Costo de US\$200.000, incluido en el rubro Ingeniería, Administración y Auditorías del presupuesto general del Proyecto.

## **XI. VIABILIDAD AMBIENTAL DEL PROYECTO, CONCLUSIONES**

- 11.1 De acuerdo a la nueva política ambiental del Banco (cuya aprobación por el Directorio está prevista para septiembre de 2005), el Proyecto Hidroeléctrico Tocomá sería clasificado en la Categoría A, como una operación que puede causar impactos y riesgos ambientales negativos y significativos. Sin embargo, considerando: (i) la ubicación del embalse en un espacio altamente intervenido como lo es el curso del río Caroní en su cuenca baja, donde muchos de los impactos asociados a este tipo de obra ya se habían dado con la construcción de los otros embalses; (ii) la escasa ocupación humana de la zona afectada directamente por la obra; (iii) el contenido y alcance del PMAyS preparado para mitigar y compensar los impactos; y (iv) los procedimientos de gestión ambiental adoptados, apuntan a que el proyecto sea ambientalmente viable. Los estudios realizados por CVG EDELCA y la Due Diligence contratada por el Banco confirmaron la viabilidad socioambiental del proyecto, tal como se documentó en

el Informe Ambiental Complementario que fue colocado a la disposición del público el 15 de junio de 2005.

- 11.2 Otros aspectos importantes a considerar en la evaluación de la viabilidad ambiental del proyecto, lo constituyen los criterios utilizados para el diseño de las obras, en los cuales se consideraron las alternativas que permitían disminuir los impactos ambientales de la misma. Tal es el caso de la ubicación del eje de la presa, cuyas ventajas ambientales se detallan en el Anexo II de este Informe, y de la localización de los sitios de préstamo, los cuales en su mayoría quedarán cubiertos por el embalse.
- 11.3 Por otra parte, la revisión de los impactos del proyecto realizada en el IAC a la luz de la nueva información socio ambiental disponible y considerando los criterios ambientales del Banco, permitió establecer con mayor detalle el grado de afectación al medio físico y biótico, y elaborar de forma más integrada la formulación de medidas complementarias para evitar, mitigar, o corregir sus efectos, o compensar en el caso de los impactos irreversibles, como se refleja en la Propuesta de Creación y Gestión de Áreas Potenciales para la Conservación, el estudio para la Evaluación de las poblaciones de la especie *Amaurospiza Carrizalensis*, el Programa de Recuperación de Áreas Degradadas, el Plan de Uso y Manejo del Embalse, el Plan de Control Ambiental de Obra y los estudios asociados al monitoreo de la calidad de agua en la cadena de embalses del Bajo Caroní.
- 11.4 En cuanto a los temas sociales más relevantes asociados a los impactos del proyecto, el diseño y formulación del Plan de Compensación y Reasentamiento a la población directamente afectada se ha realizado siguiendo la Política OP-710 del Banco, lo cual garantiza una atención integral y adecuada a todos los aspectos que puedan garantizar una mejor calidad de vida para la población desplazada. Igualmente, los detalles del proyecto, sus impactos y su Plan de Manejo Ambiental y Social, han sido objeto de la más amplia difusión entre los distintos actores interesados en el tema, y todas las alternativas de solución propuestas han sido debidamente analizadas con las comunidades afectadas, estableciéndose mecanismos de comunicación permanente y fluida entre CVG EDELCA y los distintos públicos, para recibir propuestas y para dar información relevante sobre la evolución del proyecto.
- 11.5 En cuanto a la atención de los riesgos asociados a la obra y su construcción, así como los relativos a algunos impactos acumulados, como es el caso de fallas en el sistema de presas del Bajo Caroní, el Plan de Gestión de los Riesgos Mayores de la Cadena de Embalses del Bajo Caroní que se implementará como parte del Plan de Manejo Ambiental de Tocomá, formula las medidas de control y de mitigación de dichos riesgos, incluyendo aquéllas que deben ser aplicadas para la protección de la población e infraestructura ubicada por debajo de la Cota 16, sujeta a inundaciones en caso de eventos hidrológicos extremos.

- 11.6 El Sistema de Gestión Ambiental del Proyecto (SGA) ha sido diseñado para permitir que las acciones de vigilancia, monitoreo, supervisión y el control ambiental de obra, aseguren un seguimiento permanente de todos los elementos ambientales del proyecto. Las experiencias del equipo de la GGA de CVG EDELCA en gestión ambiental de proyectos, en particular la experiencia de Caruachi, da mayor garantía a una implementación oportuna de los planes y programas del PMAyS, donde se incluyen todas las medidas establecidas para el control, mitigación o compensación de los impactos generados por el Proyecto.
- 11.7 Todos los procedimientos señalados cumplen con la normativa del Banco para proyectos de alto riesgo, y permitirán una adecuada coordinación entre los responsables de la ejecución de las obras y la Coordinación Ambiental del Proyecto Tocoma, así como la de ésta última con el MARN, el Banco y los demás entes externos que interactúan con el proyecto en sus aspectos ambientales. Por otra parte, el flujo de información referente al estado del cumplimiento de la normativa ambiental y del PMAyS, tanto a lo interno de CVG EDELCA como hacia los diferentes organismos de control y supervisión externa, se consideran suficientes y claros.
- 11.8 Un último elemento de análisis acerca de la viabilidad ambiental y social del proyecto lo constituyen sus elementos externos de apoyo: el proyecto del Plan de Manejo Integral de la Cuenca del río Caroní (VE-L1006) dará mayor soporte institucional a la ejecución de Tocoma y de su PMAyS, a través de la ordenación del uso de los espacios, lo cual impedirá prácticas que amenacen la vida útil del embalse, garantizando la gobernabilidad del proceso de ordenamiento. Por otra parte, el reforzamiento de capacidades internas de la Dirección del MARN del estado Bolívar para realizar las tareas de supervisión y control de la ejecución de la obra, reducirá los riesgos derivados de la falta de capacidad de ejecución de las agencias externas involucradas en el proyecto.

## **XII. RECOMENDACIONES DE CLÁUSULAS CONTRACTUALES PARA EL CONTRATO DE PRÉSTAMO**

- A. Condiciones contractuales previas al primer desembolso de los recursos del préstamo**
- 12.1 Además de las condiciones previas establecidas en la cláusula 4.01 de las Normas Generales del Contrato de Préstamo, el Prestatario deberá cumplir, a satisfacción del Banco, con las siguientes condiciones especiales previo al primer desembolso de los recursos del préstamo:
- a. Presentar evidencia de la contratación de la Auditoria Socioambiental externa en los términos acordados con el Banco.

- b. Presentar evidencia de la firma de los convenios, en los términos acordados con el Banco, para la implementación del Plan de Compensación y Reasentamiento con: (i) la Gobernación del Estado Bolívar; (ii) la CVG; (iii) el Ministerio de Industrias Básicas y Minería; y (iv) la Alcaldía del Municipio Raúl Leoni; y los convenios para la ejecución de los estudios del Semillero de Carrizales con: (i) Conservación Internacional Venezuela; (ii) Universidad Simón Bolívar; (iii) Fundación William H. Phelps; y (iv) Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela, Presentar evidencia de la contratación del estudio para la preparación del Plan de Gestión de Riesgos Mayores de la Cadena de Embalses del Bajo Caroní en los términos acordados previamente con el Banco.

**B. Condiciones especiales de ejecución**

12.2 El Prestatario cumplirá, a satisfacción del Banco, con las siguientes condiciones especiales de ejecución:

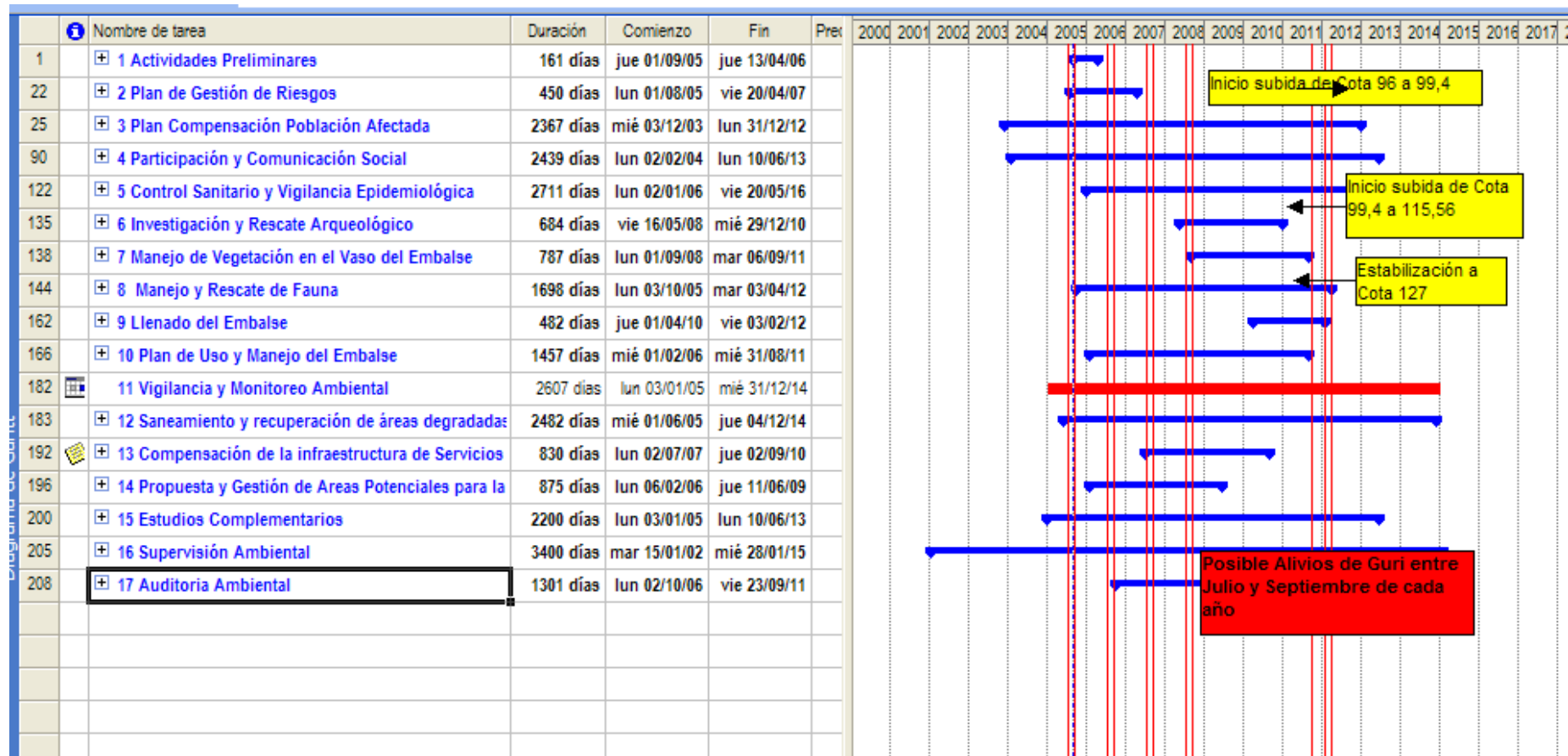
- a. Presentar informes semestrales de: (i) supervisión integral del Proyecto; (ii) seguimiento de la ejecución de la gestión socioambiental, evaluados por el auditor socioambiental externo.
- b. Noventa días antes del inicio del llenado del embalse, presentar evidencia que ha cumplido con la reubicación y compensación de la población directamente afectada, de acuerdo con la legislación nacional y el Plan de Compensación y Reasentamiento acordado con el Banco.
- c. Dentro de los dos primeros años a partir de la suscripción del Contrato, el Ejecutor presentará los resultados de los estudios para la creación de las áreas protegidas previstas en el Plan de Manejo Ambiental y Social acordado con el Banco y evidencia de la presentación de estos estudios para análisis y aprobación por parte de la autoridad ambiental respectiva.

**C. Condiciones especiales durante la vigencia del contrato de préstamo**

12.3 El Prestatario cumplirá, a satisfacción del Banco, con las siguientes condiciones especiales durante la vigencia del Contrato de Préstamo:

12.4 Dentro de los dos primeros años a partir de la suscripción del Contrato, el Ejecutor presentará el Plan de Gestión de los Riesgos Mayores de la Cadena de Embalses del Bajo Caroní; y a partir de esta fecha, implantará las medidas de dicho Plan que sean de responsabilidad del Ejecutor, e informará anualmente al Banco sobre su implantación.

**Figura N° 5**  
**Cronograma del PMaYS**



**Central Hidroeléctrica de Tocomá —CHT—  
(VE-L1003)**

**Informe de Gestión Ambiental y Social del Proyecto  
(IGAS)**

**Anexo I: Estimación del Ahorro de Emisiones  
Propiciado por el Proyecto Tocomá**

- 1.1 En el presente análisis se estima el ahorro de emisiones propiciado por la existencia de Tocomá, para lo cual se utilizó el procedimiento que se expone a continuación en el que se determinan las toneladas equivalentes de carbono evitadas por el proyecto Tocomá, utilizando para ello los resultados previamente obtenidos en las simulaciones de energías y la información contenida en el Informe Ambiental Complementario realizado por la Gerencia de Gestión Ambiental de CVG EDELCA:
- a. Se determina la generación térmica durante el período comprendido entre los años 2012 al 2018, para las alternativas térmica e hidrotérmica.
  - b. Se cuantifica la energía térmica evitada por el Proyecto Tocomá (diferencia entre la generación térmica de la alternativa térmica y la generación térmica alternativa hidrotérmica).
  - c. Se calculan las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas por el proyecto Tocomá, utilizando la siguiente ecuación:

$$E = \frac{\text{Energía} \times \text{factor de emisión CO}_2 \times 1000}{\eta_{\text{ciclocombinado}}}$$

Donde: E: Emisiones de CO<sub>2</sub>  
 Energía: Energía térmica evitada por el proyecto  
 Factor de emisión de CO<sub>2</sub> Ciclo Combinado (gas natural): 0,05508 tC/MWh  
 η ciclo combinado: 50%

- d. Se determina la diferencia anual entre emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas y emisiones emitidas por el proyecto Tocomá.
- e. Finalmente se calcula el valor presente neto del flujo de emisiones ahorradas por el proyecto utilizando una tasa de descuento igual al 12%, en el entendido de que estos ahorros pueden ser cuantificados en términos monetarios si se dispusiera de una valoración clara de la existencia de gases de efecto invernadero en la atmósfera.



- f. De esta manera se obtiene el “valor presente” al 31 de Diciembre de 2003 de las toneladas de CO<sub>2</sub> ahorradas por el proyecto Tocomá.
- 1.2 A continuación se presentan en las tablas N° A1-1 y A1-2 los resultados obtenidos para los dos escenarios de demandas evaluados:

**Tabla N° A1-1**  
**Emissiones ahorradas por el Proyecto Tocomá - Escenario Bajo**

Años	Generación Térmica Evitada (GWh)	Emisiones (tC CO <sub>2</sub> /año)		
		Térmicas	Tocomá	Ahorro Emisiones
2012	3.601	396.632	56.879	339.753
2013	8.526	939.254	56.879	882.375
2014	13.078	1.440.703	56.879	1.383.824
2015	9.150	1.008.016	56.879	951.137
2016	10.676	1.176.040	56.879	1.119.161
2017	11.275	1.242.025	56.879	1.185.146
2018	13.479	1.484.796	56.879	1.427.917
2019 →	11.900	1.310.904	56.879	1.254.025
		<b>VPN (31.Dic.2003) al 12%</b>		<b>3.708.385</b>

**Tabla N° A1-2**  
**Emissiones ahorradas por el Proyecto Tocomá - Escenario Alto**

Años	Generación Térmica Evitada (GWh)	Emisiones (tC CO <sub>2</sub> /año)		
		Térmicas	Tocomá	Ahorro Emisiones
2012	1.500	165.265	56.879	108.386
2013	6.820	751.240	56.879	694.361
2014	11.832	1.303.401	56.879	1.246.522
2015	11.108	1.223.680	56.879	1.166.801
2016	11.028	1.214.896	56.879	1.158.017
2017	13.582	1.496.165	56.879	1.439.286
2018	13.143	1.447.857	56.879	1.390.978
2019 →	11.900	1.310.904	56.879	1.254.025
		<b>VPN (31.Dic.2003) al 12%</b>		<b>3.592.918</b>

**Central Hidroeléctrica de Tocomá —CHT—  
(VE-L1003)**

**Informe de Gestión Ambiental y Social del Proyecto  
(IGAS)**

**Anexo III: Descripción del Proyecto Tocomá**

**A. Componentes del proyecto**

- 1.1 Los componentes del Proyecto se presentan de acuerdo con la siguiente clasificación: i) estructuras principales del Complejo Hidroeléctrico; ii) estructuras y otros elementos de apoyo, asociadas a la etapa de construcción; iii) el embalse a ser formado; iv) la infraestructura asociada al proyecto; v) la reubicación de infraestructura existente; y vi) los aspectos operativos principales en las etapas de construcción, llenado del embalse y operación del Proyecto.

**1. Estructuras principales**

- 1.2 Son el conjunto de obras que permiten cumplir la función primordial del aprovechamiento hidroeléctrico que es generar hidroelectricidad, al propiciar la formación del embalse a través del cierre del río (presa), lograr el aprovechamiento hidroeléctrico (casa de máquinas) y permitir la descarga, tanto de los caudales aprovechados (canal de descarga) como de los caudales excedentes disponibles no regulables (Aliviadero). La definición de los tipos de presa y sus dimensiones responden a la optimización de factores técnico-económicos, que se traducen en obras con diseños seguros y eficientes que maximizan el balance de materiales, optimizan los tiempos de construcción, causan el menor impacto socioambiental y proporcionan los menores costos. En la Tabla N° A3-1 se presenta un resumen de las características más importantes del mismo.

**Tabla N° A3-1  
Características más importantes de las estructuras principales del Proyecto**

Componente del Proyecto	Parámetro	Valor
Presas de Concreto: - De transición Izquierda y Derecha. - Intermedia.	Elevación	130,00 msnm
	Altura máxima desde la fundación	65 m
	Longitud total sobre la línea base	120 m
	Volumen de concreto	235.000 m <sup>3</sup>
Aliviadero	Longitud	175,86m
	Tipo de compuertas (de superficie)	Radiales
	Capacidad máxima	28.750 m <sup>3</sup> /s
	Elevación tope	130 msnm
	Volumen de concreto	205.000 m <sup>3</sup>

**Tabla N° A3-1**  
**Características más importantes de las estructuras principales del Proyecto**

Componente del Proyecto	Parámetro	Valor
Presa Derecha de Tierra y Enrocado	Longitud de la cresta	1.835m
	Elevación	130,50 msnm
	Ancho de la cresta	8,00m
	Altura máxima desde la fundación	80 m
	Volumen de relleno	8 millones m <sup>3</sup>
Presa Izquierda de Enrocado con Pantalla de Concreto	Longitud de la cresta	3.760m
	Elevación	130 msnm
	Ancho de la cresta	8,00m
	Altura máxima desde la fundación	50 m
	Volumen de relleno	5,2 millones m <sup>3</sup>
Casa de Máquinas integrada a la Estructura de Toma y Nave de Montaje	Longitud	360 m
	Número de unidades	10
	Volumen de concreto	815.000 m <sup>3</sup>
Turbinas	Número	10
	Tipo	Kaplan
	Potencia nominal	216 MW
Generadores	Número	10
	Tipo	Paraguas
	Capacidad nominal	230 MVA

Fuente: División de Ingeniería Básica. Dirección de Expansión de Generación. CVG EDELCA. Abril, 2005

## **2. Estructuras y otros elementos de apoyo asociados a la fase de construcción**

- 1.3 Bajo esta clasificación se incluyen las obras provisionales y áreas de explotación que permiten la ejecución del Proyecto, como vías de acceso, ataguías, áreas de préstamo y canteras, zonas de bote, plantas de construcción, ambulatorio y áreas auxiliares.

## **3. El embalse Tocoma**

- 1.4 Es el cuerpo de agua que se forma producto del cierre del río Caroní, que por sus condiciones de diseño a “filo de agua” y las características físicas del sitio, se caracteriza por un área de inundación muy reducida (87,34 km<sup>2</sup>), con un nivel de operación de muy baja fluctuación (1m) y un tiempo de llenado muy corto (81 días). El embalse tendrá una profundidad promedio de 30 m, con una profundidad máxima de 70 m; el tiempo de residencia hidráulica teórico se calculó en 4,2 días. Se estima que de ocurrir la creciente máxima probable de 28.750 m<sup>3</sup>/s la fluctuación del nivel del embalse será sólo de 0,50 m con respecto al nivel normal de operación de 127 msnm. En la Tabla N° A3-2 se muestran las características más importantes del Embalse Tocoma.

**Tabla N° A3-2**  
**Características más importantes del Embalse**

<b>Parámetro</b>	<b>Valor</b>
Nivel Máximo Infrecuente	127,50 msnm
Nivel Mínimo Normal de Operación	126 msnm
Nivel Máximo Normal de Operación	127 msnm
Área a Nivel Máximo Normal	87,34km <sup>2</sup>
Volumen a Nivel Máximo Normal	1.770 millones m <sup>3</sup>
Creciente Máxima Probable	28.750 m <sup>3</sup> /s

Fuente: División de Ingeniería. Dirección de Expansión de Generación. CVG EDELCA. Abril 2005.

#### **4. Infraestructura asociada al proyecto**

- 1.5 La infraestructura asociada al proyecto incluye: (i) las líneas de transmisión (LTs) y subestaciones para suministro de energía durante la construcción; (ii) las LTs y subestaciones para interconexión con la red de CVG EDELCA, en la fase de operación; iii) el puente sobre el río Claro. Como Tocomá está ubicada muy cerca del sistema de transmisión de CVG EDELCA que transporta la energía generada en las otras centrales del Bajo Caroní, la extensión de las LT a ser construidas para la interconexión será muy pequeña (cerca de 7 km).

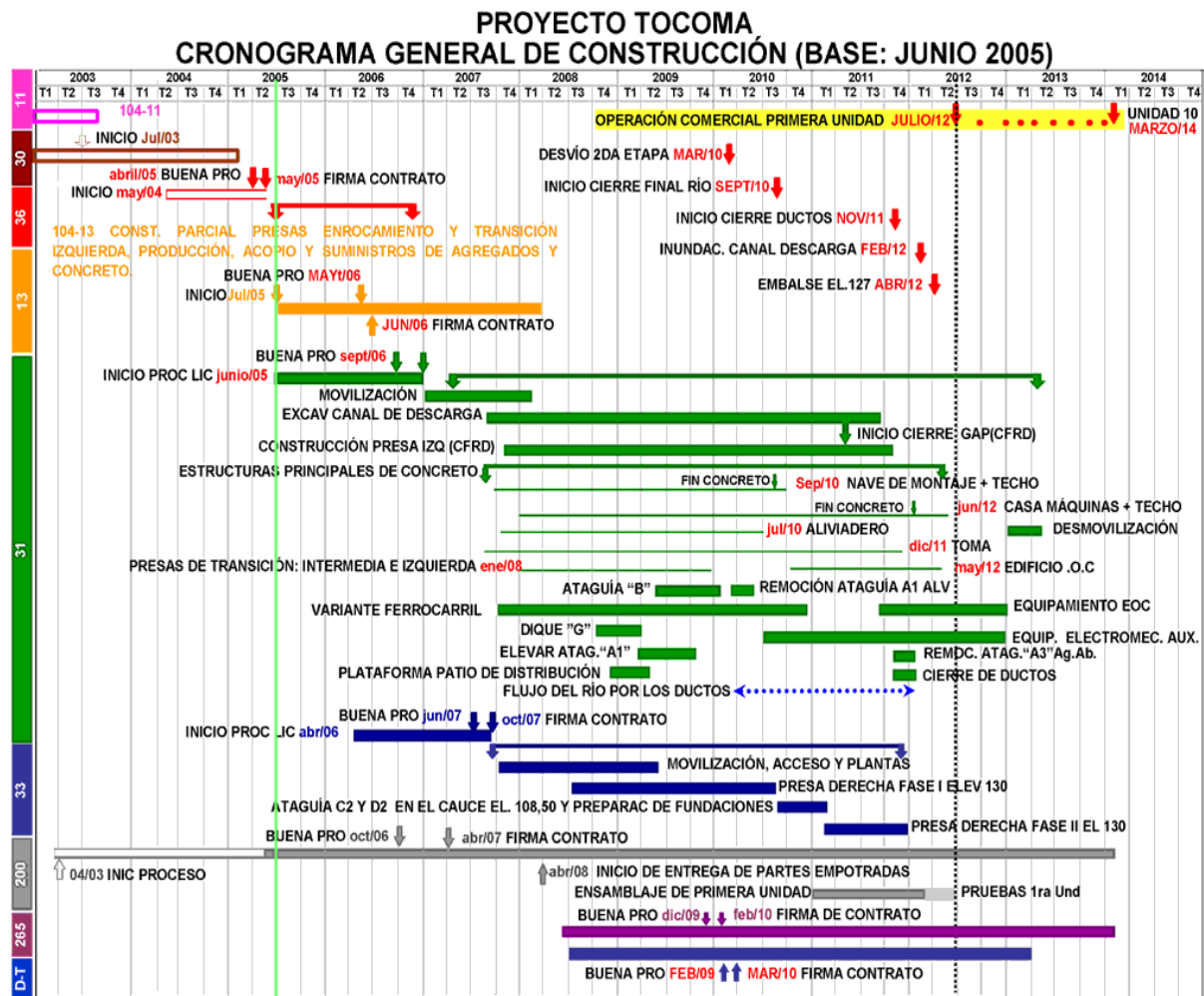
#### **5. Infraestructura existente a modificar**

- 1.6 La formación del Embalse Tocomá con nivel de operación 127,0 msnm afectará partes de infraestructura existente como son:
- Línea ferroviaria Puerto Ordaz – Cerro Bolívar, motivo por el cual se ha planteado una variante de 7,5 km de longitud.
  - Carretera de acceso a Guri, para lo que se ha propuesto una variante de 1,1 km.
  - Torres de Transmisión de las líneas de energía provenientes de Guri. Se estima que los trabajos requeridos consistirán en el encamisado de las fundaciones de algunas torres.

#### **B. Etapas del proyecto**

- 1.7 La programación de actividades para la construcción y puesta en operación de la Central Hidroeléctrica Tocomá se indica en la Figura A3-1. La misma ha sido elaborada optimizando los parámetros de tiempo, costo, calidad y eficiencia, dentro de un marco ambiental de mínima perturbación.

**Figura A3-1**  
**Programa de Trabajo**



Fuente: División de Ingeniería Básica. Dirección de Expansión de Generación. CVG EDELCA, Junio 2005.

## 1. Construcción

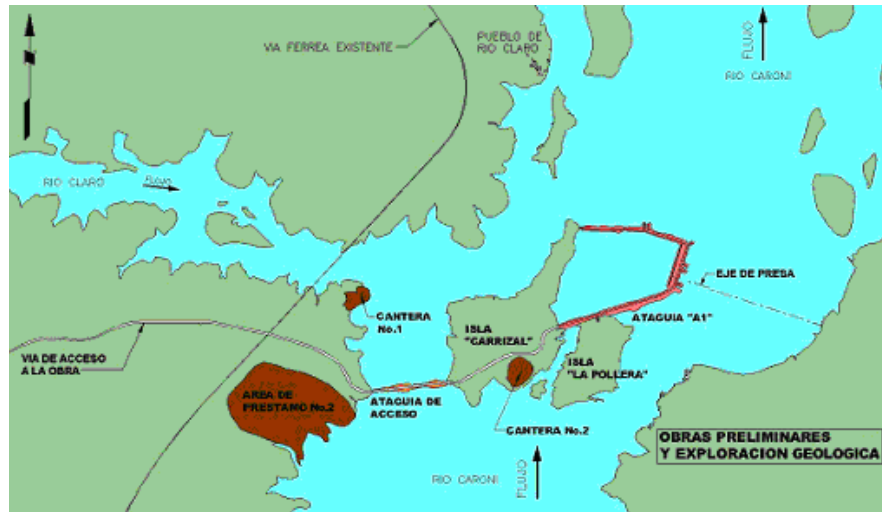
- 1.8 El tiempo previsto para el desarrollo de esta etapa es de aproximadamente 10 años y es donde existe la mayor probabilidad de ocurrencia de cambios y ajustes a los tiempos de ejecución. En esta etapa de construcción las actividades se han agrupado en obras preliminares, primer desvío, segundo desvío y cierre.

### a) Obras preliminares

- 1.9 CVG EDELCA inició sus trabajos de campo en noviembre de 2001 con la movilización de los equipos y materiales requeridos para ejecutar las obras preliminares: construcción de la vía de acceso, excavación de préstamos y canteras para la obtención de los materiales para las ataguías de acceso y la A1, y

el inicio de las excavaciones para la fundación de la presa izquierda (Figura A3-2).

**Figura A3-2**  
**Etapas de Construcción - Obras Preliminares**

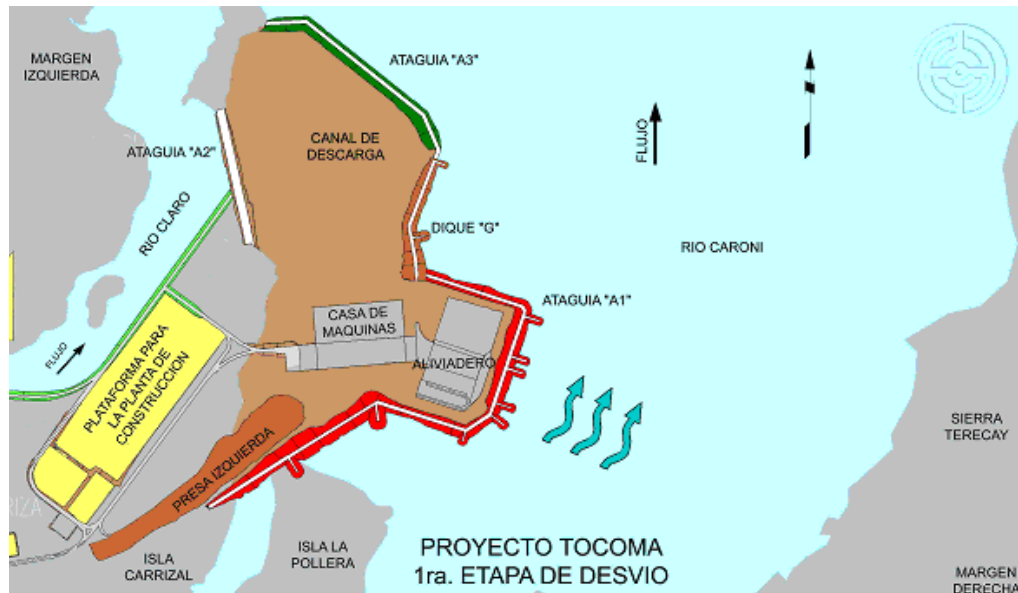


Fuente: División de Ingeniería Básica. Dirección de Expansión de Generación, CVG EDELCA.  
Dic. 2004.

#### **b) Primer desvío**

- 1.10 Esta fase se inició en el período seco del año 2002 y continúa en proceso. Tiene por finalidad reducir el ancho del cauce en el sitio de las obras, aproximadamente a la mitad, de manera que el tránsito de las aguas quede restringido a 1.200 m en la parte derecha del cauce original, mientras se trabaja en seco (por la acción de las ataguías) en las obras principales en el lado izquierdo. En la Figura A3-3 se muestran los avances de la obra al 31 de marzo de 2005: la presa izquierda está construida hasta la cota 100 msnm, el aliviadero hasta 77,50 msnm y ya se ha realizado la excavación parcial de la casa de máquinas.

**Figura A3-3**  
**Etapa de Construcción - Primer Desvío - Situación al 31 de marzo de 2005.**



Fuente: División de Ingeniería Básica. Dirección de Expansión de Generación. CVG EDELCA, Dic. 2004.

- 1.11 La Figura A3-4 indica las condiciones de la obra al final del primer desvío: el canal de descarga estará totalmente excavado, el aliviadero deberá estar completamente construido y debe haber sido removida localmente la ataguía A1 aguas arriba y aguas abajo del mismo. La presa izquierda se encontrará casi terminada, faltando únicamente su conexión con la presa de transición izquierda, que por razones de acceso a la casa de máquinas se construirá posteriormente. Se habrá realizado el cierre del río mediante la ataguía D, se procederá a prolongar la ataguía C hasta su contacto con la A1, para luego completar la D con material impermeable.

**Figura A3-4**  
**Etapas de Construcción - Situación al Final del Primer Desvío**



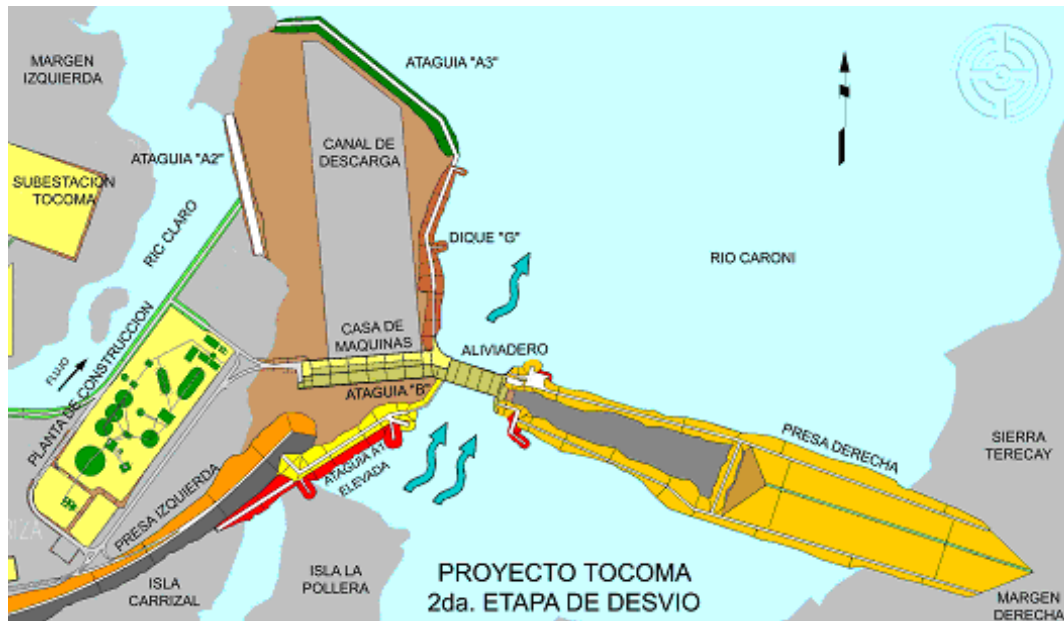
Fuente: División de Ingeniería Básica. Dirección de Expansión de Generación. CVG EDELCA, Diciembre 2004.

**c) Segundo desvío**

- 1.12 El segundo desvío debe ser realizado en aguas bajas durante el año 2010 y es el momento cuando se realiza el cierre total del río Caroní, obligándolo a pasar por los 18 ductos de fondo del aliviadero. En la Figura A3-5 se muestra las condiciones de la Obra al final del segundo desvío.



**Figura A3-5**  
**Etapas de Construcción - Situación al Final del Segundo Desvío**



Fuente: División de Ingeniería Básica. Dirección de Expansión de Generación. CVG EDELCA, Dic. 2004

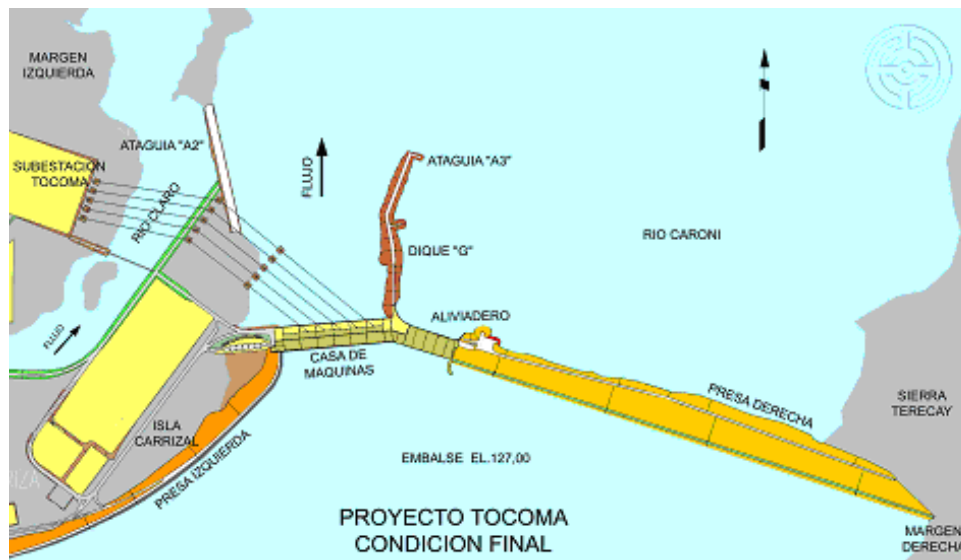
#### **d) Cierre final**

- 1.13 La presa derecha se encuentra casi terminada y se procede al cierre de los ductos para la entrada en operación del aliviadero de superficie, al comenzar el llenado del embalse.

#### **2. Llenado del embalse**

- 1.14 Se realiza mediante una secuencia de actividades operativas que permitan minimizar impactos sobre la fauna y las actividades socioeconómicas en las áreas directamente afectadas y de influencia directa. (Figura A3-6).

**Figura A3-6**  
**Condición Final del Proyecto Hidroeléctrico Tocomá**



Fuente: División de Ingeniería Básica. Dirección de Expansión de Generación. CVG EDELCA, Dic. 2004.

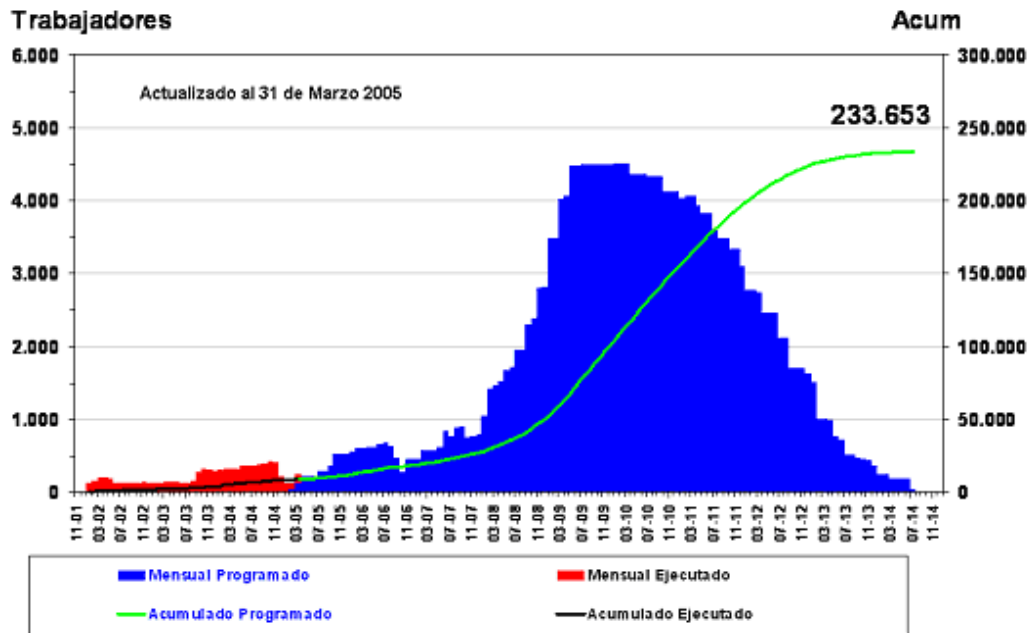
### 3. Operación y mantenimiento

- 1.15 Una vez concluidas las obras de infraestructura, la instalación de equipos electromecánicos y el llenado del embalse hasta su nivel normal, se iniciarán los trabajos de “puesta a punto”, a fin de poner a prueba el funcionamiento de obras y equipos y realizar los ajustes pertinentes para su óptima operatividad.
- 1.16 Las labores de operación y mantenimiento regulares del Proyecto comprenden, básicamente, el manejo computarizado de los equipos electromecánicos y el mantenimiento de éstos y de las obras civiles. Los procesos operativos pueden ser catalogados de “tecnología limpia” y tienen baja potencialidad de generación de impactos, una vez construidas las obras. En condiciones regulares de operación sólo el manejo de insumos peligrosos y la generación de desechos presentan riesgos potenciales de generar impactos. El mantenimiento de turbinas, generadores, transformadores, compuertas, subestación y líneas de transmisión requieren del manejo, como insumos, de sustancias catalogadas de peligrosas y ello obliga al establecimiento de procedimientos o protocolos normados, así como de la dotación de espacios y equipos apropiados para tal manejo. El uso de dichas sustancias genera, consecuentemente, desechos peligrosos que también exigen de un manejo y disposición adecuados.
- 1.17 Se prevé dotar a la infraestructura de sensores y sistemas de alarma para las situaciones de riesgo, considerado dentro de la formulación e instrumentación de un Plan de Gestión de Riesgos. Por último, cabe señalar que la experiencia acumulada en las operaciones del resto de los complejos hidroeléctricos del Bajo

Caroní, ha permitido la mejora progresiva en el desarrollo de prácticas y normas de seguridad industrial que formarán parte de los instrumentos reguladores de las labores de operación y mantenimiento.

- 1.18 Demanda de mano de obra: El Proyecto Tocoma constituye una obra de gran envergadura que ejercerá efectos positivos sobre la demanda de bienes y servicios, tanto a nivel local como regional. Durante los últimos años, las tasas de desocupación en la Región de Guayana han sido superiores a la tasa promedio de desocupación en Venezuela, de acuerdo con las cifras indicadas por el Instituto Nacional de Estadística (INE), razón por la cual puede afirmarse que un proyecto intensivo en mano de obra como Tocoma se convertirá durante algunos años en un atenuante de la problemática de desocupación en la zona.
- 1.19 Su construcción requiere personal técnico y obrero, especializado y no especializado. Actualmente, se puede aseverar que la oferta disponible en la zona y localidades cercanas para la mano de obra especializada y no especializada, satisface ampliamente la demanda del Proyecto. En este sentido, se estima que la procedencia de la mano de obra a utilizar en el Proyecto corresponde en un 95% a mano de obra nacional, procedente principalmente de localidades cercanas al proyecto, como son San Félix y Puerto Ordaz (Ciudad Guayana), y en menor cuantía de localidades como Upata, Ciudad Bolívar, El Callao, Tumeremo y Guri. Se estima que el 5% restante de la fuerza laboral será de procedencia extranjera. La población actual de Ciudad Guayana es superior a 700.000 habitantes.
- 1.20 Se prevé un requerimiento mínimo de 100 personas trabajando, en las fases inicial y final, con un máximo de 4.800 personas trabajando en la fase de vaciado de concreto. No existe ningún otro proyecto en la región capaz de generar empleo directo en estas magnitudes. A nivel de empleo indirecto, se estima que el efecto dinamizador del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma en la economía regional permitirá la creación de entre 12.000 y 15.000 empleos, durante la fase pico de la construcción. La distribución de la ocupación se estima que va a ser similar a la del Proyecto Caruachi, con base en la cual se estimó la ocupación en Tocoma que se muestra en la Figura A3-7.

**Figura A3-7**  
**Fuerza Laboral Estimada**



Fuente: División de Ingeniería Básica. Dirección de Expansión de Generación. CVG EDELCA, Abril 2005.

- 1.21 Durante la fase de operación del Embalse Tocomá, se estima una fuerza de trabajo de unas cien (100) personas entre personal técnico y administrativo. Alrededor de un 7% de la fuerza laboral lo conformará personal de CVG EDELCA.

### **C. Insumos requeridos y desechos generados**

- 1.22 Los insumos y servicios requeridos para el desarrollo del Proyecto se han clasificado en: recursos naturales aprovechables en sitio (suelo y agua), insumos comerciales y servicios (específicamente energía eléctrica).
- 1.23 Los insumos requeridos para obras de tierra y agregados del concreto son recursos naturales que provienen en su mayoría del sitio de la obra, bien sea de la excavación de préstamos y canteras ó de material calificado como reutilizable por provenir de las excavaciones de las fundaciones de las estructuras principales, tal como se indica en la Tabla N° A3-3
- 1.24 Los Proyectos Hidroeléctricos del Bajo Caroní son de características similares, motivo por el cual se ha desarrollado en la Región Guayana la capacidad de proveer gran parte de los insumos requeridos por estas obras, tanto en diversidad como en cantidad.

**Tabla N° A3-3**  
**Insumos provenientes del Sitio de Obra**

Material	Volumen Total Requerido (m <sup>3</sup> )	Excavación Préstamos y Canteras (m <sup>3</sup> )	Material Reutilizable (m <sup>3</sup> )	% de Reutilización
Material Impermeable	8.000.000	7.075.000	925.000	11,6
Roca	9.960.417	2.290.417	7.670.000	77,0
Granzón	187.770	0	0	0
Agua	ND	-	-	-
<b>Total</b>	<b>18.148.187</b>	<b>9.553.187</b>	<b>8.595.000</b>	<b>47,4</b>

N.D.= No disponible a la fecha

Fuente: División de Ingeniería Básica. Dirección de Expansión de Generación. CVG EDELCA, Abril 2005.

- 1.25 En el Tabla N° A3-4 se incluyen los requerimientos de los diferentes insumos del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma adquiridos comercialmente y los servicios (energía eléctrica).

**Tabla N° A3-4**  
**Insumos requeridos Proyecto Hidroeléctrico Tocoma**

Material	Unidad	Cantidad Requerida	Fuente de Origen
1. Concreto	m <sup>3</sup>	1.410.000	Cemento: centros cementeros del país
2. Agregados*	m <sup>3</sup>	2.330.000	En el Sitio
3. Cabillas	Ton	70.000	Puerto Ordaz
4. Tuberías	Ton	1.800	Puerto Ordaz
5. Acero estructural	Ton	2.350	Puerto Ordaz
6. Elementos de Acero	Ton	3.610	Puerto Ordaz
7. Combustible Gasolina	Litros	2.660.000	Puerto Ordaz, Ciudad Bolívar
8. Combustible Gas-oil	Litros	94.000.000	Puerto Ordaz, Ciudad Bolívar
9. Lubricantes	Litros	292.000	Puerto Ordaz, Ciudad Bolívar
10. Energía	kWh	82.000.000	En el Sitio

\* Incluye material de filtros y transición de presas, procesado en planta

Fuente: División de Ingeniería Básica. Dirección de Expansión de Generación. CVG EDELCA, Abril 2005.

- 1.26 Hasta el presente se han iniciado, en un alto porcentaje, la mayoría de las acciones de la etapa de Construcción, quedando por iniciarse las relativas a construcción de obras de concreto e instalación de equipos electromecánicos. Esto se traduce en que muchos de los impactos esperados para esta etapa ya se han dado.
- 1.27 Respecto a la generación de desechos por las obras, si bien es consecuencia o parte de otras acciones del Proyecto, se trata como una acción específica por la relevancia de sus diferentes efectos sobre el medio. En la Tabla N° A3-5 se indican los valores aproximados a ser generados durante la construcción, estimados a partir de la experiencia del Proyecto Caruachi. Los valores más precisos de estos ítems se obtendrán de los Planes de Manejo de Desecho específicos que deberá presentar cada Contratista.

**Tabla N° A3-5**  
**Descargas al Ambiente**

Descargas al Ambiente	Cantidad	Disposición / Tratamiento
Desechos Domésticos <sup>1</sup>	0,81 – 14,4 ton/día	Área de contratistas.
Efluentes Domésticos <sup>2</sup>	27 – 480 m³/día	Tratados; área de contratistas.
Escombros, Maderas y Piezas de Metal	ND	Área de bote zona de inundación.
Lubricantes Gastados	275.000 litros	Almacenamiento temporal en el área de contratistas y luego por contrato se sacan de la obra.
Baterías y Pilas	ND	Almacenamiento temporal en el área de contratistas y luego por contrato se sacan de la obra.
Cauchos	ND	Almacenamiento temporal en el área de contratistas y luego por contrato se sacan de la obra.

ND = Información no disponible.

Fuente: Gerencia de Gestión Ambiental CVG EDELCA, Abril, 2005

1 La referencia es 3 Kg. por persona por día de generación de desechos domésticos.

2 La referencia es 100 lpd de generación de efluentes domésticos, dado que no incluye pernocta y la comida es entregada en la obra ya preparada.

- 1.28 Con base en las estimaciones de requerimientos del Proyecto, en cuanto a superficie de intervención y materiales para la construcción, se han determinado el aprovechamiento y afectación directa a realizar en cuanto a suelos, vegetación y agua, cuyos valores se muestran en la Tabla N° A3-6. El aprovechamiento del río Caroní en el sitio Tocomá es de carácter hidroeléctrico lo cual constituye un uso “no consuntivo”, y es sólo durante el proceso de construcción cuando se realiza un aprovechamiento “consuntivo” temporal y marginal de las aguas, al utilizarlas como insumo para la preparación de las mezclas de concreto y para el riego sobre las áreas de trabajo. Este consumo es irrelevante si se toma en cuenta que el caudal medio del río en aguas bajas es de 5.000 m³/s.

**Tabla N° A3-6**  
**Aprovechamiento de Recursos Naturales**

Recurso	Unidad	Cantidad Permisada	Cantidad Requerida
Material Impermeable	m³	10.525.480	8.000.000
Roca	m³	9.960.417	9.960.417
Granzón	m³	187.770	187.770
Vegetación Alta	ha	3.767	
Vegetación Media	ha	200	
Vegetación Baja	ha	2.728	

Fuente: Gerencia de Gestión Ambiental CVG EDELCA, Abril, 2005

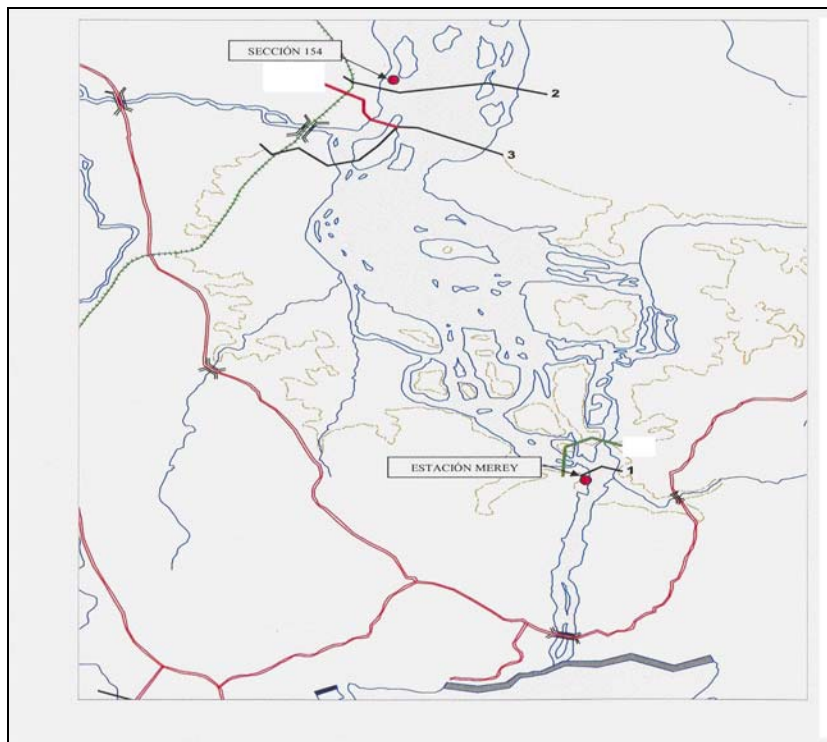
**Central Hidroeléctrica de Tocomá —CHT—  
(VE-L1003)**

**Informe de Gestión Ambiental y Social del Proyecto  
(IGAS)**

**Anexo II: Alternativas de Ubicación del Sitio de Presa**

- 1.1 El Proyecto Hidroeléctrico Tocomá se inserta en el sector del río Caroní comprendido entre las Presas Guri y Caruachi, por lo que su efecto regulador introduce pocas alteraciones sobre el régimen del río, al estar condicionada su operación a la de los embalses existentes.
- 1.2 Para la ubicación de la Presa Tocomá CVG EDELCA evaluó un tramo del río de aproximadamente 22 km, donde fueron identificados tres sitios posibles de presa, denominados Tocomá (Sitio 1), Río Claro (Sitio 2) y Terecay (Sitio 3). En la Figura A2-1 se muestra la ubicación de los mismos.

**Figura A2-1  
Ubicación Alternativas de Sitios de Presa**



Fuente: CVG EDELCA. Dirección de Expansión de Generación. División de Ingeniería Básica.

- 1.3 El análisis asociado a la sismicidad de los sitios considerados no constituyó un factor determinante para la selección, ya que las condiciones sísmicas son similares para los tres alineamientos estudiados y, adicionalmente, la Cuenca del río Caroní se encuentra ubicada en la zona denominada “proto-continente” suramericano, que se caracteriza por haber permanecido durante su historia geológica con poca o nula actividad sísmica. El ambiente tectónico con mayor influencia en la zona se corresponde con las fallas o fracturas mínimas originadas en los contactos entre diferentes formaciones geológicas y cuyo grado de actividad se puede clasificar de bajo a muy bajo. En estas fallas se ubican las fallas del Guri y El Pao.
- 1.4 Los criterios considerados para el análisis de alternativas de ubicación fueron:
  - a. Características físicas del sitio, incluyendo factibilidad de acceso a las obras y del desvío provisional del río.
  - b. Viabilidad técnico – económica.
  - c. Viabilidad ambiental.
- 1.5 La alternativa N°1 (Sitio Tocomá) está localizada inmediatamente aguas abajo de la confluencia de los canales de descarga N° 1 y N° 2 de Guri, donde comienza el ensanchamiento del río Caroní, al final del Cañón Nekuima, aproximadamente a 7 km aguas abajo de la Presa Guri.
- 1.6 Esta alternativa presenta problemas geológicos, debido a que está localizada en la zona de falla El Pao, por lo que se requerirían costosos tratamientos de fundación y además, quedaría expuesta a posibles ajustes corticales que podrían invalidar dichos tratamientos.
- 1.7 Ésta es la alternativa que tiene el sitio de presa de menor longitud. Esta ubicación de la presa no permite alcanzar la “cola” del Embalse Caruachi a la cota de 91,5 msnm, con lo cual no se logra el máximo aprovechamiento energético del Bajo Caroní.
- 1.8 Otro elemento considerado en el análisis, es el hecho de que este alineamiento de presa requeriría un aliviadero de emergencia sin control, dado que no existe capacidad de almacenamiento por la cercanía de Guri (7 km aproximadamente) lo cual, combinado con la fuerte pendiente del tramo, trae como consecuencia el reflejo casi instantáneo de las fluctuaciones de caudales en las centrales de Guri.
- 1.9 La Alternativa N° 2 (Sitio Río Claro), fue descartada luego de un análisis preliminar, ya que la elevación de la cota del río Claro desde los 92 msnm actuales hasta 127 msnm del nivel normal de operación definida para el embalse, causaría la inundación de grandes extensiones de terreno, con sus consecuentes impactos, como serían la pérdida de vegetación (incluyendo la vegetación original



de la ribera del río), la necesidad de desplazamiento de cerca de 400 personas, la pérdida de largos tramos de vías de comunicación (carretera y vías férreas) y la afectación de un gran número de torres de transmisión. Este sitio está ubicado a unos 20 km aguas abajo de la Presa Guri, con el estribo derecho en la cordillera Terecay y el estribo izquierdo sobre colinas ubicadas a unos 4 km aguas abajo de la desembocadura del río Claro en el río Caroní.

- 1.10 La alternativa N° 3 (sitio Terecay), está localizada a unos 18 km aguas abajo de la Presa Guri, antes de la desembocadura del río Claro en el río Caroní, con el estribo derecho en la Cordillera Terecay cruzando el río, apoyándose en varias islas, mientras que el estribo izquierdo está ubicado sobre colinas de pendientes suaves en la margen izquierda del río Caroní. En este caso el alineamiento fue optimizado al definirse un eje curvo que parte de la Cordillera Terecay en la margen derecha, atraviesa el río Caroní apoyándose en la isla Carrizal, y llega a las colinas rocosas en la margen izquierda, al Sur del tramo final del río Claro, todo ello con la finalidad de posicionar las obras principales (Casa de Máquinas y Aliviadero) fuera de la franja con roca fracturada y cizallada producto de la falla El Pao, con lo cual las fundaciones de las obras no requerirán tratamientos especiales. Este alineamiento permite disponer de espacio para realizar el desvío del río durante el proceso constructivo. Adicionalmente, en esta ubicación la presa casi es alcanzada por la “cola” del Embalse Caruachi, lográndose el aprovechamiento energético integral del Bajo Caroní y permitiendo también que la mayor parte de los sitios de préstamo para los materiales de construcción de la presa queden dentro del área de inundación, una vez se llene el embalse. Los impactos socioambientales son inferiores a los de la alternativa N° 2, permitiendo la preservación de la vegetación ribereña del río Claro, y reduciendo la población afectada a 141 personas.

#### A. Evaluación Energética de las alternativas

- 1.11 La Tabla N° A2-1 presenta la evaluación energética realizada para los sitios 1 y 3, considerando las siguientes variables: i) caudales de entrada a la Central Hidroeléctrica Tocomá; ii) evaporación; iii) curva altura-área-capacidad; iv) niveles de descarga; y v) curva de potencia de las unidades.

**Tabla N° A2-1**  
**Resumen evaluación energética para Alternativas de Alineamientos 1 y 3 de Tocomá**

<b>Alternativa</b>	<b>Alt. 1</b>	<b>Alt. 3</b>
Potencia (MW)	760	2.160
Costo Total (MM US\$)	1.380	2.073
Costo kW instalado (US\$)	1.816	960
Energía Firme (GWh/año) (*)	3.350	10.250
Energía Promedio (GWh/año) (*)	3.800	11.900

(\*) Aportados a la operación conjunta del Bajo Caroní

**B. Síntesis de la evaluación ambiental de las alternativas de sitios de presa**

- 1.12 Desde el punto de vista ambiental, y analizando la construcción de Tocomá en el contexto del aprovechamiento hidroeléctrico del Bajo Caroní, la alternativa N° 1: SITIO TOCOMA presenta una serie de aspectos positivos, como son: i) mantiene intactos en casi la totalidad del trecho, los raudales, las áreas ribereñas y las islas; ii) propicia la conservación de la vegetación riparia existente en las márgenes del río Claro; iii) no afecta la desembocadura del río Cunaguaro; iv) no se afecta población en el área inundada; v) no se afecta infraestructura de servicios, vi) permite mayor grado de libertad en la migración de peces y tiene y vii) tiene la menor área de inundación, 4 km<sup>2</sup>. Sin embargo, debido a las costosas obras de fundación requeridas, el costo del kW instalado sería el doble del de la alternativa 3. La energía firme generada sería 1/3 de la alternativa 3 (ver tabla 4). Para que el sistema de embalses del Bajo Caroní aproveche todo el potencial hidroenergético disponible, esta alternativa debería ser complementada con una sobre elevación de Caruachi hasta la cota 113,5 msnm. Eso resultaría en casi doblar el área inundada por Caruachi, lo que incrementaría notablemente los impactos ambientales asociados a Caruachi. En este caso los impactos socioambientales serían similares a los de la alternativa 2.
- 1.13 En el caso de la alternativa N° 2: SITIO RÍO CLARO, la evaluación es menos favorable desde el punto de vista ambiental, ya que por sus características topográficas específicas (valle muy plano), su construcción causaría la inundación de las riberas del río Claro, con la consecuente pérdida de la vegetación riparia de sus márgenes, la cual es uno de los últimos exponentes de la vegetación típica del Bajo Caroní. El área de inundación que formaría el embalse de esta alternativa es de 134,88 km<sup>2</sup>, lo que representa un 54,27% adicional al área de la alternativa N° 3. Esta alternativa implica la mayor afectación en términos de desplazamiento de población (aproximadamente 400 personas distribuidas en 60 grupos familiares) y problemas asociados a la expropiación de tierras privadas y afectación de infraestructura existente (9 km de la carretera hacia Ciudad Piar, 12 km de la carretera hacia Guri, 12 km de la vía férrea Puerto Ordaz – Ciudad Piar y 13,5 km de la Línea de Transmisión de 400 kV).
- 1.14 La alternativa N° 3: SITIO TERECAI, al igual que la alternativa N° 1, propicia la conservación de la vegetación riparia existente en las márgenes del río Claro, y da mayores garantías de preservación de especies de fauna asociadas a esos ecosistemas. Esta circunstancia, a su vez, podría facilitar la existencia de un banco genético para la recuperación de áreas ribereñas formadas por los embalses del Bajo Caroní. Su ventaja ambiental respecto a la Alternativa N° 1 consiste en que para este caso, la ubicación de la presa permite mantener el desarrollo en cascada del sistema de embalses en el Bajo Caroní, sin modificar la altura de Caruachi ni su área de inundación, lo cual implica menores impactos ambientales asociados. El total de población afectada con esta ubicación del eje de la presa es 141

personas y se afectan 7,5 km de la vía férrea Puerto Ordaz – Ciudad Piar y 1,4 km de la carretera hacia Guri. La Tabla N° A2-2 resume los valores señalados.

**Tabla N° A2-2**  
**Comparación de impactos para las alternativas del sitio de presa Tocoma**

<b>Indicadores</b>	<b>Alt. 1 S. Tocoma</b>	<b>Alt. 2 Sitio Río Claro</b>	<b>Alt. 3 Sitio Terecay</b>
Área Inundada (km <sup>2</sup> )	4	134,88	87,34
Población direct. afectada (hab)	0	400	141
Infraestructura afectada	Ninguna	Carretera Cd. Piar 9 km Carretera a Guri 12 km Vía Férrea 12 km Lín. Transm. 13,5 km	Carretera a Guri 1,4 km Vía Férrea 7,5 km

- 1.15 Considerando los resultados de las evaluaciones antes expuestos, se consideró la Alternativa N° 3 como la más adecuada técnica, económica y ambientalmente.

**Central Hidroeléctrica de Tocomá —CHT—  
(VE-L1003)**

**Informe de Gestión Ambiental y Social del Proyecto  
(IGAS)**

**Anexo IV: Síntesis del Marco Legal e  
Institucional Aplicable al Proyecto**

**A. Normatividad aplicable**

- 1.1 A continuación se enuncian las leyes, reglamentos, decretos y otras normas vigentes en Venezuela, que aplican sobre la actividad económica que realiza CVG EDELCA y sobre los aspectos ambientales que pudiesen estar implícitos en el desarrollo de dicha actividad:
- a. Constitución de la República Bolivariana de Venezuela: Establece el marco normativo general sobre el cual se definirán todas las disposiciones jurídicas y regulatorias del Estado.
  - b. Ley Orgánica del Servicio Eléctrico y su Reglamento: establece las disposiciones que rigen el servicio eléctrico, así como la actuación de los agentes que intervienen en el mismo.
  - c. Ley Orgánica del Ambiente: contiene los principios rectores de la política ambiental venezolana para la conservación, defensa y mejoramiento del ambiente.
  - d. Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio: establece las disposiciones que rigen la ordenación del territorio, procurando la definición de los mejores usos de los espacios de acuerdo a sus capacidades, condiciones específicas y limitaciones ecológicas, e integrando estos aspectos a la planificación del desarrollo. En particular enuncia los planes de aprovechamiento de los recursos hidráulicos.
  - e. Ley Forestal de Suelos y de Aguas y sus Reglamentos: rige el fomento y el aprovechamiento de los recursos naturales; sus disposiciones son aplicables a las aguas públicas o privadas, los suelos y las actividades de utilidad pública. Establece la figura de zonas protectoras de manantiales y corrientes de agua,
  - f. Ley de Protección a la Fauna Silvestre: rige la protección y aprovechamiento de la fauna silvestre y sus productos, además del ejercicio de la caza.

- g. Ley Penal del Ambiente: tipifica los delitos ambientales que violan las disposiciones relativas a la conservación, defensa, y mejoramiento del ambiente y establece las sanciones penales correspondientes. Así mismo determina las medidas restitutivas o de reparación a que haya lugar.
- h. Ley de Diversidad Biológica: establece los principios rectores para la conservación de la diversidad biológica.
- i. Ley Sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos: regula la generación, uso, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de las sustancias, materiales y desechos peligrosos.
- j. Ley Orgánica de Planificación: Establece las acciones de planificación y su organización, a fin de lograr cambios estructurales, de conformidad con la Constitución.
- k. Estatuto Orgánico del Desarrollo de Guayana: Establece como objeto de la CVG planificar, desarrollar, organizar, coordinar, controlar y evaluar el aprovechamiento racional de los recursos de la Zona de Desarrollo de Guayana, con miras a su desarrollo integral, conforme a las directrices del Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación y de los planes de ordenación del territorio.
- l. Normas Ambientales:
  - i. Administración de Actividades Forestales en reservas forestales, lotes boscosos, áreas boscosas bajo protección y áreas boscosas en terrenos de propiedad privada destinada a la producción forestal permanente
  - ii. Manejo de los desechos sólidos de origen doméstico, comercial, industrial o de cualquier naturaleza que no sean peligrosos
  - iii. Control de la contaminación generada por ruido
  - iv. Regulación de las actividades capaces de provocar cambios de flujo, obstrucción de cauces y problemas de sedimentación
  - v. Apertura de picas y construcción de vías de acceso
  - vi. Movimientos de tierra y conservación ambiental
  - vii. Protección de morichales
  - viii. Clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de agua y vertidos o efluentes líquidos
  - ix. calidad del aire y control de la contaminación atmosférica

- x. Evaluación ambiental de actividades susceptibles de degradar el ambiente
  - xi. Regulación y control del aprovechamiento de los recursos hídricos y de las cuencas hidrográficas
  - xii. Declaración de Zona Protectora a la porción de territorio que circunda a los embalses construidos o que se construirán por el Ejecutivo Nacional
  - xiii. Uso de los Embalses Construidos por el Estado Venezolano y sus Áreas Adyacentes.
- 1.2 Por otra parte, Venezuela es signatario de la Convención para la Protección de la Flora y la Fauna y las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América (Convención de Washington) y de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, así como del Convenio sobre Diversidad Biológica.
- B. Autorizaciones ambientales otorgadas y procesos de seguimiento**
- 1.3 La Legislación venezolana establece como requerimientos ambientales para el desarrollo de proyectos como el de Tocoma, Autorizaciones para la Ocupación del Territorio (AOT) y para la Afectación de los Recursos Naturales (AARNR). Ambas autorizaciones son emitidas por el MARN, una vez revisados y aprobados los respectivos documentos de intención del proyecto y el Estudio de Impacto Ambiental, cuyos Términos de Referencia deben contar con el visto bueno previo de este Ministerio.
- 1.4 CVG EDELCA cumplió con los requisitos señalados de acuerdo con la siguiente relación:
- a. 4 junio 2000: el MARN del estado Bolívar aprobó el EIA.
  - b. 16 marzo 2001: CVG EDELCA solicita Autorización para Afectación de Recursos Naturales para la reevaluación de nuevas áreas de préstamos en áreas adyacentes al futuro sitio de presa.
  - c. 26 marzo 2001: el MARN otorga la Autorización para la Ocupación del Territorio.
  - d. 14 junio 2001: CVG EDELCA solicita al MARN del estado Bolívar, la Autorización para Afectación de los Recursos Naturales.
  - e. 24 agosto 2001: CVG EDELCA solicita una extensión de la Autorización para Afectación de Recursos Naturales para la reevaluación de áreas de Préstamos.

- f. 30 octubre 2001: el MARN del estado Bolívar otorga a CVG EDELCA una segunda autorización para afectación de recursos naturales para la reevaluación de préstamos en ambas márgenes del río Caroní.
  - g. 9 noviembre 2001: el MARN del estado Bolívar otorga a CVG EDELCA la Autorización para Afectación de Recursos Naturales por la ejecución del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma, por el lapso de ejecución del proyecto, cuya construcción durará 11 años entre su fase inicial y la última obra necesaria, comenzando por la carretera de acceso y culminando con la puesta en marcha de la última turbina con su generador. Sin embargo, el MARN se reserva el derecho de revisar la Autorización cuando así lo requiera.
- 1.5 El MARN, a través de su oficina regional en el estado Bolívar (DEA Bolívar), realiza la supervisión ambiental externa del proyecto, para lo cual CVG EDELCA debe entregar informes trimestrales de ejecución, tarea que es complementada con las inspecciones que el Ministerio considere necesario realizar. Dada la importancia de la Cuenca del río Caroní, la Dirección Ambiental Estatal Bolívar establece en su organización administrativa siete (7) áreas, de las cuales 4, 5 y 6 corresponden a las cuencas baja, media y alta del río Caroní, respectivamente.
- 1.6 CVG EDELCA considera que a la fecha ha cubierto las exigencias de Ley en materia de Autorizaciones Ambientales, de acuerdo a las actividades del proyecto que hasta el momento han requerido la intervención de recursos naturales. Todo cambio que surja en el proyecto deberá ser objeto de nuevos permisos. Hasta la fecha, y de acuerdo con los informes del MARN, el avance en el cumplimiento de las condiciones establecidas en la AARNR otorgada a CVG EDELCA para la construcción del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma es satisfactorio.
- 1.7 Respecto a las Normas sobre Salud y Seguridad, CVG EDELCA exige a cada contratista que cumpla con su política de Prevención de Accidentes durante las labores en Obras de Construcción, basada en las regulaciones que rigen para sus propios trabajadores en materia de Higiene y Seguridad Industrial. Dichas normas se basan en la normativa legal vigente: Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo, Normas COVENIN y Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo. Por cada 15 trabajadores las contratistas deben contar con un Jefe de Seguridad Industrial.

### **C. Marco institucional**

- 1.8 Para el ejercicio de sus funciones, CVG EDELCA mantiene elementos de vinculación con organismos de la Administración Pública Central, Estatal y Municipal, así como con Entes de Desarrollo Regional y ONG's.

## **1. Organismos de la administración pública central**

- 1.9 Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN): Ejerce funciones de administrador de los recursos naturales, utilizando mecanismos de vigilancia, supervisión y control para atender las realidades ecológicas, sociales, económicas y estratégicas del país. Tiene en sus competencias el otorgamiento de los permisos para el uso del territorio y para la afectación de los recursos naturales renovables. Igualmente está facultado para ejercer la vigilancia, monitoreo y control de las actividades sujetas a permisos y que puedan afectar el ambiente, así como de la solicitud de sanciones administrativas o penales a quienes incumplan la normativa ambiental vigente. Está constituido por un nivel central y Direcciones Estadales Ambientales, las cuales actúan como representantes regionales del ente central. En particular, la Dirección Estadal Bolívar actúa en la jurisdicción geográfica donde se ubica el Proyecto Hidroeléctrico Tocoma.
- 1.10 Ministerio de Energía y Petróleo (MEP): Formula y realiza el seguimiento de las políticas energéticas nacionales, ejerce tareas de regulación sectorial, planifica y fiscaliza las actividades del Ejecutivo Nacional en materia de hidrocarburos y energía en general, correspondiéndole específicamente la planificación y el ordenamiento del servicio eléctrico. Posee oficinas o dependencias regionales, que se encargan de ejecutar todo lo concerniente al área de administración, según sus lineamientos y políticas, a efectos de coordinar y ejecutar los procesos relativos a la administración de la región bajo su responsabilidad.
- 1.11 Ministerio de Planificación y Desarrollo (MPD): Propone las políticas y planes de inversión del país, y regula, formula y realiza el seguimiento de las políticas de planificación y desarrollo institucional a nivel nacional. Le corresponde aprobar el Plan de Desarrollo del Servicio Eléctrico Nacional, que contendrá los lineamientos de política económica. Entre sus muchas funciones, además de las inherentes a todo lo que corresponde a la Administración Pública, se encuentra coordinar las acciones relativas a los financiamientos externos que obtenga la República.
- 1.12 Ministerio de Industrias Básicas y Minería (MIBAM): Es el Ministerio de adscripción de la CVG, accionista principal de CVG EDELCA. Tiene a su cargo la regulación, formulación y seguimiento de políticas, la planificación y realización de las actividades del Ejecutivo Nacional en materia de industrias básicas y minería.
- 1.13 Ministerio de la Defensa (MD): Sus competencias son la regulación, formulación y seguimiento de políticas, la planificación y realización de las actividades del Ejecutivo Nacional en materia de defensa. Ejerce la Guardería Ambiental en aquellas áreas consideradas de interés estratégico. En función de lo anterior, tiene como responsabilidad controlar aquellas actividades no compatibles con la conservación de la Cuenca del río Caroní, lo cual garantiza la seguridad del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma.



- 1.14 Ministerio de Finanzas (MF): Son competencias de este Despacho la formulación y seguimiento de políticas, la planificación y regulación en materia financiera y fiscal. Participa en la formulación y aplicación de la política económica y monetaria; y se ocupa de las acciones relativas al crédito público (interno y externo), Sistema Financiero Público y régimen presupuestario.
- 1.15 Ministerio de Salud y Desarrollo Social (MSDS): Entre sus competencias están la formulación y seguimiento de políticas, la planificación y realización de las actividades del Ejecutivo Nacional en materia de salud integral, así como la regulación, coordinación, seguimiento y fiscalización de los servicios estatales, municipales y privados. Tiene igualmente competencias en lo relativo a programas de saneamiento y salud pública, normas sanitarias e higiene ocupacional.

## **2. Administración pública estatal**

- 1.16 Estado Bolívar: El Ejecutivo del estado Bolívar tiene entre sus competencias el establecimiento de directrices orientadas al desarrollo sostenible en su ámbito geográfico. Para ello establece mecanismos del seguimiento y control de su Plan de Ordenación, que permitan el manejo sostenido de los recursos hidráulicos y de las cuencas hidrográficas. A través de su Dirección Sectorial de Ambiente, determina, diseña, implementa y coordina el Programa de Gestión Integral Ambiental, a fin de garantizar la conservación, defensa, mejoramiento y desarrollo del ambiente. Ejecuta, siguiendo los lineamientos que al respecto dicten los órganos de carácter nacional y de manera coordinada con los Municipios, programas en áreas de salud, servicios públicos, educación e infraestructura de servicios, entre otros.

## **3. Administración pública municipal**

- 1.17 Municipios: Ejercen el gobierno y administración de todo cuanto concierne a la vida local, ordenación y promoción del desarrollo económico y social, dotación, mejoramiento en general de las condiciones de vida de la comunidad, y la protección del ambiente. Pueden actuar de manera coordinada con la Administración Nacional o la del Estado para ejecutar obras, prestar o mejorar servicios de carácter local, y promover todo servicio público que contribuya a satisfacer las necesidades y aspiraciones de la comunidad, tales como: la protección del ambiente y cooperación con el saneamiento ambiental; programas de salud pública y servicios básicos: distribución y venta de electricidad y gas en las poblaciones de su jurisdicción, aseo urbano y domiciliario, comprendidos los servicios de limpieza, de recogida y tratamiento de residuos, agua potable y cloacas; entre otros. Una de sus competencias más importantes es la elaboración, aprobación e implementación de los planes de desarrollo urbano local, correspondiéndole la vigilancia y control de su cumplimiento.

- 1.18 Los Municipios que de alguna forma pueden verse directamente afectados por la ejecución del Proyecto Hidroeléctrico Tocoma, dado que se ubican total o parcialmente en las áreas de influencia directa o indirecta del proyecto, son los Municipios Caroní, Piar, Raúl Leoni y Heres.

#### **4. Ente de desarrollo regional**

- 1.19 Corporación Venezolana de Guayana: La Corporación Venezolana de Guayana es una institución estatal descentralizada, ubicada en el Sureste del país, la cual tiene como competencias el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos hídricos, forestales y minerales existentes en la región. Está conformada por un total de 13 empresas, siendo CVG EDELCA una de ellas. Uno de sus objetivos contempla: “Estudiar, desarrollar, organizar, ejecutar y administrar los programas y proyectos destinados al aprovechamiento integral y equilibrado de las aguas que se encuentran en la Zona, y en especial los programas y proyectos referidos al río Caroní y su Cuenca y al río Orinoco, así como sus afluentes de la margen derecha...”. Coordina la gestión ambiental de sus empresas adscritas desde una Vicepresidencia de Ambiente y Desarrollo. Otro aspecto de interés es la competencia de la CVG como ente de desarrollo regional, en la elaboración y promoción de planes de desarrollo agrícola, industrial y mineros en su ámbito de actuación.

#### **5. Organizaciones No Gubernamentales (ONGs)**

- 1.20 Dadas las características ambientales y sociales particulares del estado Bolívar, existen muchas Organizaciones No Gubernamentales e Instituciones de investigación que realizan actividades en la zona, especialmente en la cuenca alta del río Caroní. Por ello, CVG EDELCA establece asociaciones estratégicas con asociaciones y fundaciones orientadas hacia la conservación de los recursos naturales renovables, aprovechando la experticia y los recursos tecnológicos existentes en las mismas y aportando su capacidad instalada y facilidades logísticas en la zona. Igualmente, se apoya en universidades y centros de investigación, a fin de desarrollar importantes investigaciones relativas a su desempeño tanto técnico como ambiental, sobre los aspectos físicos, ambientales y culturales de la cuenca del río Caroní.