

# REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

## Perfil de Proyecto (PP)

### I. DATOS BÁSICOS

|                             |   |                 |
|-----------------------------|---|-----------------|
| <b>Nombre del Proyecto:</b> | Eficiencia Energética - Rehabilitación Turbogeneradores Guri  |                 |
| <b>Número del Proyecto:</b> | VE-L1033  |                 |
| <b>Equipo de Proyecto:</b>  | Alejandro Melandri (INE/ENE), Jefe de Equipo; Alberto Levy (INE/ENE) Co-Jefe de Equipo; Germán Cruz (INE/ENE); Gastón Astesiano (INE/ENE); Jorge Ordóñez (INE/ENE); Juan Carlos Páez (VPS/ESG); Rudi Cressa (WSA/CVE); Victor Escala (PDP/CPE); Ricardo Posada (PDP/CVE); y Diego Buchara (LEG/SGO); bajo la supervisión de Leandro Alves, Jefe de la División de Energía (INE/ENE); y Joel Branski, Representante (CAN/CVE). |                 |
| <b>Prestatario:</b>         | República Bolivariana de Venezuela  |                 |
| <b>Organismo Ejecutor:</b>  | Electrificación del Caroní, C.A. (EDELCA)   |                 |
| <b>Plan Financiero:</b>     | BID:  | US\$700.000.000 |
|                             | Local:  |                 |
| <b>Salvaguardas:</b>        | Políticas activadas: OP-704, OP-102, B.03, B.04, B.05, B.06, B.07.<br>Clasificación: Categoría “B”  |                 |

### II. JUSTIFICACIÓN GENERAL Y OBJETIVOS

#### A. Contexto y Justificación del Programa

- 2.1 La República Bolivariana de Venezuela presenta un alto indicador de cobertura de servicio eléctrico, con más del 95% de su población atendida. Entre 1998 y 2010 la capacidad instalada de generación pasó de 19.696-Megawatts (MW) a 23.968-MW. En 2009, el número de usuarios del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) era de 5,5 millones. El consumo de energía eléctrica creció de 79.383-Gigawatt horas por año (GWh/año) en 1998 a 123.448-GWh/año en 2009<sup>1</sup>, lo que equivale a una tasa de 4% interanual.
- 2.2 En 2007 el Gobierno de Venezuela (GVE) inició una reestructuración del sector eléctrico.<sup>2</sup> El Decreto N° 5.330 creó la Corporación Eléctrica Nacional (CORPOELEC) con el objetivo de mejorar la calidad del servicio, maximizar eficiencia en el uso de fuentes primarias de energía y optimizar la operación. Este decreto también previó la fusión de las empresas del SEN en una persona jurídica única, CORPOELEC, proceso que se encuentra en curso. En octubre de 2007 se publicó la Resolución N° 190 del Ministerio de Energía y Petróleo (MENPET), reasignando funciones entre las empresas operadoras.<sup>3</sup> De ellas, Electrificación del Caroní, C.A. (EDELCA) es el principal generador del país, aportando 83,6-Terawatts horas (TWh) o el 68% del total del SEN en 2009.
- 2.3 La Central Hidroeléctrica Simón Bolívar (Guri), operada por EDELCA, es la principal central del SEN y por capacidad la tercera del mundo. Su capacidad nominal de 8,85-GW representa el 37% de los casi 24-GW instalados en

<sup>1</sup> Datos 2009 y 2010 publicados por el Centro Nacional de Gestión del Sistema eléctrico (CNG).

<sup>2</sup> Decreto N° 5.330, del 2 de mayo de 2007, con Rango, Valor y Fuerza de Ley y Resoluciones 190 y 276.

<sup>3</sup> Las empresas contempladas en la Res. N° 190 son CADAPE, ENELBAR, ENELVEN, EDC y EDELCA.

- Venezuela y en 2009 aportó 52,6-TWh, ó 42,6% de la generación nacional.<sup>4</sup> Guri, ubicada 100-kilómetros (km) aguas arriba de la desembocadura del Río Caroní en el Orinoco, se desarrolló en dos etapas. La primera comenzó en 1963 y finalizó en 1978, instalando 2.065-MW aportados por 10 unidades y un embalse que alcanzaba una cota máxima de 215-metros sobre el nivel del mar (msnm). La segunda etapa, concluida en 1986, incluyó una segunda casa de máquinas con otras 10 unidades de 732,5-MW cada una y elevó el nivel de embalse a una cota máxima de 272-msnm. De este modo, Guri posee dos casas de máquinas y 20 unidades, con capacidades individuales de entre 206-MW y 732-MW por unidad.
- 2.4 **Problemática.** Las unidades 1 a 6 de Guri, objeto del presente proyecto, entraron en operación entre 1969 y 1978 y consecuentemente sus unidades tienen entre 32 y 41 años de servicio. Desde un punto de vista técnico estas máquinas han superado el umbral de rehabilitación que, aunque variable según los casos, puede estimarse en 20 años de servicio.<sup>5</sup> La antigüedad de la instalación original también se refleja en la edad y tecnología de los sistemas de control, generadores de corriente de excitatriz y demás equipos auxiliares y equipos de control que intervienen en el funcionamiento de las unidades. Además, las unidades 1 a 6, fueron diseñadas para una carga hidráulica con embalse a cota 215-msnm, con lo cual desaprovechan la mayor carga del embalse actual, a 272-msnm (ver 2.3).
- 2.5 El GVE inició un Programa de Modernización de Guri (Programa) en dos etapas, en vista del cumplimiento de la vida útil de los equipos electromecánicos y los requerimientos de actualización tecnológica. La primera etapa, aún en ejecución, comprende las 14 máquinas de las unidades 7 a 20. Actualmente esta rehabilitación continúa en 9 de esas máquinas. En abril de 2010 se lleva ejecutado cerca del 43% de los trabajos y se estima completar esta etapa en 2014.
- 2.6 **El Proyecto propuesto.** El objetivo del Programa es extender la vida útil de Guri en 25 años, aumentando su confiabilidad, eficiencia y potencia, con la rehabilitación de las unidades y sus automatismos. La segunda etapa del Programa, objeto de esta propuesta, propone completar la modernización, rehabilitando y re-potenciando las unidades 1 a 6 de Casa de Máquinas I, incrementando su capacidad en 795-MW, de 1.215-MW a 2.010-MW. Esta segunda etapa se completaría en 2016 y es más compleja que la primera pues prevé el reemplazo de ejes y rotores, debido tanto a su obsolescencia como a la oportunidad de aprovechar la mayor altura de embalse (ver 2.3).
- 2.7 Esta rehabilitación integral incluye la sustitución de rotores, gobernadores, generadores, sistemas de excitación, barras de fase aislada, transformadores, sistemas auxiliares eléctricos y mecánicos de la Casa de Máquinas I y adecuación de los patios de 400-kiloVolts (kV), 230-kV, 34,5-kV y 13,8-kV.<sup>6</sup>
- 2.8 **Escenario macroeconómico.** La economía venezolana ha experimentado una fase de importante crecimiento entre 2003 y 2008, la de mayor duración e

<sup>4</sup> Datos publicados por el Centro Nacional de Gestión del Sistema eléctrico (CNG).

<sup>5</sup> “Rehabilitation and Upgrading Hydro Plants: A Hydropower Technology Round-Up Report”, según citado por Manoel Nogueira en “Rehabilitación de Fuentes Renovables de Energía”, en elaboración, BID (2009-2010).

<sup>6</sup> Ver “Guri - Alcance de los Trabajos”, en enlaces electrónicos.

intensidad desde la década de 1970. Durante esta expansión, el Producto Interno Bruto (PIB) creció en 62,5% y el consumo privado en 96,1%. Actualmente la economía está siendo afectada por una contracción de la actividad real. Durante 2009, el PIB se contrajo 3,3%, y se prevé que este escenario se haya proyectado parcialmente sobre 2010. El inicio de la recesión estuvo asociado al *shock* externo generado por la caída de precios del petróleo en el contexto de la crisis global.

- 2.9 El incremento observado en la tasa de inflación es evidencia de la existencia de tensiones macroeconómicas que deben ser superadas para retomar el crecimiento. Los niveles de deuda pública y externa son relativamente bajos respecto al PIB, en comparación con el promedio regional. Los actuales niveles de precios del petróleo y la reciente estructura cambiaria han mejorado las cuentas externas y fiscales.

## **B. Objetivo y resultados esperados**

- 2.10 El objetivo de esta operación es contribuir a la preservación de una fuente de energía renovable y limpia de gran magnitud y a incrementar su eficiencia, para lo cual se apoyará financieramente la rehabilitación de seis unidades de Guri.
- 2.11 La rehabilitación de unidades en Guri contribuirá a satisfacer la demanda eléctrica y a dar confiabilidad a la oferta de energía. Asimismo evitará una significativa emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por generación térmica, necesaria en caso de retirarse de servicio las unidades obsoletas, no re-potenciarlas o reemplazarlas. Se prevé aplicar los recursos del financiamiento esencialmente para las obras de diseño definitivo, construcción, instalación y montaje del equipo electromecánico requerido, así como la actualización de los automatismos y de las subestaciones relacionadas para permitir la recepción y transmisión de la potencia y energía (ver 2.6), incluyendo su supervisión y servicios de ingeniería.

### **Costo del Proyecto**

**Cuadro 1. Cuadro de Costos Directos Estimados (en millones de US\$)**

| Ítem | Descripción                               | Costo Total    | BID           | Contraparte  |
|------|---|----------------|---------------|--------------|
| 1.   | <b>Componente de Inversión</b>            | <b>924,0</b>   | <b>693,0</b>  | <b>231,0</b> |
| 2.   | Ingeniería, inspección y asesoría técnica | 47,0           | 0,0           | 47,0         |
| 3.   | Aspectos Ambientales                      | 10,0           | 7,0           | 3,0          |
| 4.   | Administración y Auditoría                | 47,0           | 0,0           | 47,0         |
|      | <b>TOTAL</b>                              | <b>1.028,0</b> | <b>700,00</b> | <b>328,0</b> |

- 2.12 El Proyecto es consistente con la Estrategia del BID para el País (EP). El último Documento de EP con Venezuela (EP-VE) cubrió el período 2001-2003 (GN-2081-3) y fue actualizado en 2008 (documento GN-2477). Actualmente, se encuentra en elaboración la nueva EP-VE, la cual sería presentada para consideración del Comité de Programación del Directorio Ejecutivo del BID a principios del tercer trimestre de 2010, en la que se contempla el proyecto Guri.

En tanto, el BID formuló una Actualización de la Estrategia País (AEP)<sup>7</sup> que abarca el período entre enero de 2009 y junio de 2010 (documento GN-2570). La AEP reconoce un eje estratégico que propicia el aumento en competitividad de recursos no petroleros para diversificar la economía (infraestructura física y otros). El Proyecto es consistente con la AEP ya que contribuye a asegurar que Venezuela cuente con generación eléctrica para atender los crecientes requerimientos del mercado interno, con mínimo costo económico de generación.

- 2.13 Por otra parte el Proyecto acompaña el *Sustainable Energy and Climate Change Initiative* (SECCI, la iniciativa de Energía Sostenible y Cambio Climático) ya que es consistente con el pilar de Energías Renovables (ER) y Eficiencia Energética (EE), al contribuir a satisfacer con fuentes renovables las necesidades energéticas identificadas durante la programación; y con el pilar de Adaptación al Cambio Climático al contribuir al avance hacia una economía neutral en carbono. Proyecto es también consistente con el perfil de Estrategia de Cambio Climático (GN-2561-1) que prioriza la intervención del BID en EE.
- 2.14 **Conocimiento del Sector.** La estrategia del país para el sector eléctrico está contenida esencialmente en la reformulación de la Ley Orgánica de Reorganización del Sector Eléctrico<sup>8</sup> que establece la reorganización sectorial para el servicio de suministro de energía eléctrica. El GVE creó CORPOELEC, con responsabilidad en las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica en Venezuela. En este contexto, EDELCA, una vez se hayan cumplido los requisitos legales necesarios para formalizar su fusión por absorción, pasaría a formar parte de CORPOELEC.
- 2.15 El BID ha venido participando activamente en el sector a través de proyectos como el programa para el “Desarrollo Institucional de CADAPE” (1605/OC-VE); el “Programa para el Manejo Integral de la Cuenca del Río Caroní” (1687/OC-VE) que, apoyando el manejo sostenible de la cuenca del Río Caroní, contribuye a la viabilidad de largo plazo del complejo hidroeléctrico del Bajo Caroní, en la cual se enmarca Guri; la Central Hidroeléctrica Caruachi (788/OC-VE), completada en 2006; la Presa Manuel Piar (Tocoma) en construcción (1686/OC-VE y 1686/OC-VE-1) y la operación para la asistencia técnica y el financiamiento del “Programa de Desarrollo Institucional Integral de CORPOELEC” (2204/OC-VE), con el cual el GVE espera apoyar actividades clave tanto para el desarrollo y fortalecimiento del operador del sistema como del sector en su totalidad.
- 2.16 Por otra parte el BID contribuye en la Región a identificar y apoyar proyectos de generación hidroeléctrica así como de rehabilitación de centrales hidroeléctricas, en este caso, permitiendo la disponibilidad de una fuente de energía limpia con mínimo impacto marginal en lo ambiental y económico. Como parte de esta estrategia, el BID viene apoyando a la Región a través de financiamientos a largo plazo en proyectos como: Porce III (Colombia); Manuel Piar, Tocoma (Venezuela); Misicuni (Bolivia); Segredo, Dona Francisca, Cana Brava, y Campos Novos (Brasil). En rehabilitaciones de centrales hidroeléctricas con el

<sup>7</sup> GN-2570, 4 de mayo de 2010.

<sup>8</sup> Decreto N° 5.330, del 2 de mayo de 2007, con Rango, Valor y Fuerza de Ley y Resoluciones 190 y 276.

proyecto aprobado para Peligre (Haití); la propuesta aprobada de rehabilitación de la centrales de Centroamérica y Santa Barbara (Nicaragua); la propuesta de apoyo a la rehabilitación de las centrales Furnas y Luiz Carlos Barreto (Brasil), en proceso de presentación al Directorio del BID, así como el presente proyecto de rehabilitación de Guri.

### III. SALVAGUARDIAS Y ASPECTOS FIDUCIARIOS

- 3.1 **Aspectos Ambientales.** Los impactos potenciales asociados a la presente operación (VE-L1033) son conocidos, pequeños en magnitud e importancia, de fácil manejo a través de técnicas estándar y concentradas mayormente en la fase de montaje del nuevo equipamiento. Los principales impactos ambientales negativos que se producirían en esta etapa estarían básicamente relacionados con la posibilidad de accidentes y de fallas operacionales, que estarían latentes hasta que el equipamiento haya sido totalmente instalado y se haya comprobado su adecuado funcionamiento; y con la disminución de la demanda de mano de obra calificada y no calificada.
- 3.2 Los impactos positivos, por su parte, estarían relacionados con los siguientes: (i) satisfacción de la demanda eléctrica del país; (ii) prevención de GEI; (iii) desplazamiento de la generación térmica existente y futura, dando lugar a beneficios por reducción de costos operativos y liberación de recursos no renovables; (iv) optimización del uso del agua del embalse Guri; y (v) de forma indirecta, generación de empleo, ingresos y dinamización de la economía regional.
- 3.3 En la Estrategia Ambiental, Anexo III, se describen estos aspectos de manera detallada y se expone la metodología y alcance de la evaluación a realizar durante el proceso de debida diligencia.
- 3.4 **Aspectos fiduciarios.** La República Bolivariana de Venezuela será el prestatario y EDELCA el Organismo Ejecutor. La responsabilidad técnica recaerá en una estructura interna asignada, que capitaliza una extensa experiencia en la ejecución de proyectos similares, muchos de ellos con participación del BID. Durante el análisis se revisará detalladamente el mecanismo de ejecución, la estructura organizativa que lo llevará adelante y los recursos de contrapartida que fuesen necesarios para solventarlos. La adquisición de obras, bienes y servicios se hará de acuerdo con las Políticas para la Adquisición de Bienes y Obras Financiados por el BID (GN-2349-7) y Políticas para la Selección y Contratación de Consultores Financiados por el BID (GN-2350-7).

**Eficiencia Energética - Rehabilitación Turbogeneradores Guri  
(VE-L1033)**

**Anexo I  
Resumen Matriz de Efectividad en el Desarrollo**

**Para Uso Interno del Banco**

## SAFEGUARD SCREENING FORM

This Report provides a summary of the project classification process and is consistent with Safeguard Screening Form requirements. The printed Report should be attached as an annex to the PP or PCD (or equivalent) and sent to ESR.

1. Save as a Word document. 2. Enter additional information in the spaces provided, where applicable. 3. Save new changes.

|                        |                                     |   |
|------------------------|-------------------------------------|---|
| <b>PROJECT DETAILS</b> | <b>IDB Sector</b>                   | ENERGY-HYDROELECTRIC ENERGY   |
|                        | <b>Type of Operation</b>            | Other Lending or Financing Instrument (enter details in final report) |
|                        | <b>Additional Operation Details</b> |   |
|                        | <b>Country</b>                      | VENEZUELA   |
|                        | <b>Project Status</b>               |   |
|                        | <b>Investment Checklist</b>         | Power Hydro   |
|                        | <b>Team Leader</b>                  | Melandri, Alejandro (ALEJANDROME@iadb.org)                            |
|                        | <b>Project Title</b>                | Energy Efficiency - Guri Turbine Rehabilitation                       |
|                        | <b>Project Number</b>               | VE-L1033  |
|                        | <b>Safeguard Specialist(s)</b>      | Paez, Juan Carlos (JUANCARLOSP@iadb.org)                              |
|                        | <b>Assessment Date</b>              | 2010-06-10  |
|                        | <b>Additional Comments</b>          |   |

|                                       |                                    |   |                                |
|---------------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------|
| <b>PROJECT CLASSIFICATION SUMMARY</b> | <b>Project Category:</b><br>B      | <b>Override Rating:</b>   | <b>Override Justification:</b> |
|                                       |                                    |   | <b>Comments:</b>               |
|                                       | <b>Conditions/ Recommendations</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Category "B" operations require an environmental analysis (see Environment Policy Guideline: Directive B.5 for Environmental Analysis requirements).</li> <li>The Project Team must send to ESR the PP or PCD (or equivalent) containing the Environmental and Social Strategy (the requirements for an ESS are described in the Environment Policy Guideline: Directive B.3) as well as the Safeguard Policy Filter and Safeguard Screening Form Reports.</li> <li>These operations will normally require an environmental and/or social impact analysis, according to, and focusing on, the specific issues identified in the screening process, and an environmental and social management plan (ESMP). However, these operations should also establish safeguard, or monitoring requirements to address environmental and other risks (social, disaster, cultural, health and safety etc.) where necessary.</li> </ul> |                                |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>SUMMARY OF IMPACTS/RISKS AND POTENTIAL SOLUTIONS</b> | <b>Identified Impacts/Risks</b>  | <b>Potential Solutions</b>  |
|   | Safety issues associated with structural elements of the project (e.g. dams, ancillary drainage systems, etc), or road transport | <b>Address Community Health Risks:</b> The borrower should be required to provide a plan for managing risks which could be part of the ESMP; (including details of grievances and any independent audits undertaken during the year). Compliance with the plan should be monitored and reported. Requirements for independent audits should |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | activities (e.g. increase in heavy vehicle movements, transport of hazardous materials, etc.) exist which could result in moderate health and safety risks to local communities. | be considered if there are questions over borrower commitment or potential outstanding community concerns. |
|--|--|--|

| DISASTER SUMMARY | Details  | Actions   |
|------------------|--|---|
|                  | The Project should include the necessary measures to reduce disaster risk to acceptable levels as determined by the Bank on the basis of generally accepted standards and practices. Alternative prevention and mitigation measures that decrease vulnerability must be analyzed and included in project design and implementation as applicable. These measures should include safety and contingency planning to protect human health and economic assets. Expert opinion and adherence to international standards should be sought, where reasonably necessary. | A more limited and specific Disaster Risk Assessment (DRA) may be required (see Directive A-2 of the DRM Policy OP-704). Please contact a Natural Disaster Specialist in VPS/ESG or INE/RND for guidance. |

| ASSESSOR DETAILS | Name of person who completed screening: | Paez, Juan Carlos (JUANCARLOSP@iadb.org) |
|------------------|---|--|
|                  | Title:                                  | Environmental Specialist                 |
|                  | Date:                                   | 2010-06-10                               |

## SAFEGUARD POLICY FILTER REPORT

This Report provides guidance for project teams on safeguard policy triggers and should be attached as an annex to the PP or PCD (or equivalent) together with the Safeguard Screening Form, and sent to ESR.

1. Save as a Word document.
2. Enter additional information in the spaces provided, where applicable.
3. Save new changes.

| PROJECT DETAILS | IDB Sector                   | ENERGY-HYDROELECTRIC ENERGY   |
|-----------------|------------------------------|---|
|                 | Type of Operation            | Other Lending or Financing Instrument (enter details in final report) |
|                 | Additional Operation Details |   |
|                 | Investment Checklist         | Power Hydro   |
|                 | Team Leader                  | Melandri, Alejandro (ALEJANDROME@iadb.org)                            |
|                 | Project Title                | Energy Efficiency - Guri Turbine Rehabilitation                       |
|                 | Project Number               | VE-L1033  |
|                 | Safeguard Specialist(s)      | Paez, Juan Carlos (JUANCARLOSP@iadb.org)                              |
|                 | Assessment Date              | 2010-06-10  |
|                 | Additional Comments          |   |



|  |  |   |            |
|--|--|---|------------|
| <b>SAFEGUARD<br/>POLICY<br/>FILTER<br/>RESULTS</b> | <b>Type of<br/>Operation</b>                           | Loan Operation  |            |
|  | <b>Safeguard Policy<br/>Items<br/>Identified (Yes)</b> | Activities to be financed in the project area are located within a geographical area or sector exposed to natural hazards (Type 1 Disaster Risk Scenario).  | OP-704 A-2 |
|  |  | The Bank will make available to the public the relevant Project documents.  | OP-102     |
|  |  | The operation includes large infrastructure works (e.g. large number of workers, use of heavy machinery, or physical modification of the landscape).  | (B.03)     |
|  |  | There are Associated Facilities (see Policy definition) relating to the investments being financed by the Bank.   | (B.04)     |
|  |  | An Environmental Assessment will be performed.  | (B.05)     |
|  |  | Consultations with affected parties will be performed and considerations of their views will be taken into account.   | (B.06)     |
|  |  | The Bank will monitor the executing agency/borrower's compliance with all safeguard requirements stipulated in the loan agreement and project operating or credit regulations.  | (B.07)     |
|  | <b>Potential<br/>Safeguard Policy<br/>Items(?)</b>     | No potential issues identified  |            |
|  | <b>Recommended<br/>Action:</b>                         | <p>Operation has triggered 1 or more Policy Directives; please refer to appropriate Directive(s). Complete Project Classification Tool. Submit Safeguard Policy Filter Report, PCD (or equivalent) and Safeguard Screening Form to ESR.</p> <p>The project triggered the Disaster Risk Management policy (OP-704).</p> <p>A more limited and specific Disaster Risk Assessment (DRA) may be required (see Directive A-2 of the DRM Policy OP-704). Please contact a Natural Disaster Specialist in VPS/ESG or INE/RND for guidance.</p> |            |
|  | <b>Additional<br/>Comments:</b>                        |   |            |

|                             |  |  |
|-----------------------------|--|--|
| <b>ASSESSOR<br/>DETAILS</b> | <b>Name of person who<br/>completed screening:</b> | Paez, Juan Carlos (JUANCARLOSP@iadb.org) |
|                             | <b>Title:</b>                                      | Environmental Specialist                 |
|                             | <b>Date:</b>                                       | 2010-06-10                               |

**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
ESTRATEGIA SOCIO-AMBIENTAL**

**EFICIENCIA ENERGÉTICA: REHABILITACIÓN TURBOGENERADORES  
GURI  
(VE-L1033)**

**I. ANTECEDENTES**

- 1.1 La Central Hidroeléctrica Simón Bolívar, también llamada Represa del Guri, y antes conocida como Central Hidroeléctrica Raúl Leoni, se encuentra ubicada en el Estado Bolívar, en el Cañón de Necuima, 100 kilómetros aguas arriba de la unión entre río Caroní y el Orinoco, a unos 80 km de la Ciudad Guayana (Puerto Ordaz), a aproximadamente 18 km aguas arriba de la Central Manuel Piar (TOCOMA) que está actualmente en construcción.
- 1.2 Su construcción comienza en 1963. La primera central eléctrica, con diez unidades de generación y una capacidad total instalada de 2.065 MW, empezó a funcionar comercialmente en 1978. Años más tarde, en 1985, se construyó una segunda central para alojar otras diez unidades de generación de 732,5 MW cada una. Con ello la capacidad total de la planta se elevó a 10.000 MW.
- 1.3 Para asegurar un caudal firme turbinado de 4.800 metros cúbicos por segundo, el embalse almacena un promedio de 135 mil millones de metros cúbicos (cota 266) y un máximo de 180 mil millones de metros cúbicos (cota 271). En su punto de mayor volumen, el lago alcanza 4.250 kilómetros cuadrados de espejo de agua.
- 1.4 El embalse de Guri es más grande de Venezuela y el octavo entre los diez de mayor volumen de agua represada en el Mundo. La central es la segunda más grande de América, después de la de Itaipú.
- 1.5 El complejo Guri tiene tres subestaciones de alta tensión que operan a 800 kV, 400 kV y 230 kV, todas ellas con configuración de interruptor y medio. La generación supera los 50.000 GWh al año (que equivaldría a un consumo equivalente cercano a los 300.000 barriles diarios de petróleo) que sirve principalmente para abastecer el consumo local.

**II. EL PROYECTO**

- 2.1 Para extender la vida útil de la Planta Guri en 25 años, incrementando su confiabilidad, eficiencia y potencia, el gobierno de Venezuela inició el proyecto de modernización de la central en dos etapas. La primera, aún en ejecución, consiste en modernizar 14 de las 20 unidades de generación existentes (las unidades 7 a 20). Para

esto, en septiembre de 2005 se aumentó 325 MW en cinco de las diez unidades de Casa de Máquinas II, y se ha comenzado con la rehabilitación de 9 máquinas adicionales para incrementar el potencial de producción en 710 MW. Esta primera etapa financiada con recursos propios, registra una ejecución de cerca del 43% de las obras y se estima que se completará en 2014.

- 2.2 La segunda etapa, objeto de este proyecto, es darle continuidad a la modernización iniciada en 2005 por el gobierno de Venezuela, repotenciando las 6 unidades restantes (unidades 1 a 6), lo que incrementará la potencia instalada de la central en 795 MW, pasando de 1.215 a 2010 MW. Este proceso de modernización, que terminaría a finales de 2016, requiere del reemplazo total del equipamiento debido a su obsolescencia y a que las unidades se encuentran trabajando fuera de su rango de operación por la elevación de la altura de la presa en 1984.
- 2.3 El Proyecto consiste en la modernización integral incluye la sustitución de: turbinas, gobernadores, generadores, sistemas de excitación, barras de fase aislada, transformadores, sistemas auxiliares eléctricos y mecánicos de la Casa de Máquinas I y adecuación de los Patios de 400 kV, 230 kV, 34,5 kV y 13,8 kV, de la S/E Guri "A".
- 2.4 Se estima que requerido es de US\$700 millones, los cuales estarían destinados esencialmente para las obras de diseño, construcción, instalación y montaje del equipo electromecánico requerido, así como la actualización de las subestaciones relacionadas para permitir la recepción de la potencia y energía.

### III. MARCO REGULATORIO

- 3.1 En mayo de 2007 el Gobierno de Venezuela (GVE) inició un proceso de reestructuración del sector eléctrico. Con la publicación del Decreto N° 5.330 se crea la Corporación Eléctrica Nacional (CORPOELEC) con el objetivo de reorganizar el sector, mejorar la calidad del servicio, maximizar eficiencia en el uso de fuentes primarias de energía, optimizar la operación del sistema y redistribuir las cargas y funciones entre las operadoras del Sector. Este Decreto también prevé la fusión de las empresas del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) en una persona jurídica única, CORPOELEC (la Corporación). Asimismo dicho instrumento legal habilita a la Corporación a crear nuevas empresas y delegar en ellas alguna o todas las actividades encomendadas. Complementariamente el 8 de octubre de 2007 se publicó la Resolución N° 190 del Ministerio de Energía y Petróleo (MENPET), mediante la cual se especificó una reasignación de responsabilidades y funciones entre las operadoras Compañía Anónima de Administración y Fomento Eléctrico (CADAFE), Energía Eléctrica de Barquisimeto C.A. (ENELBAR), Energía Eléctrica de Venezuela C.A. (ENELVEN), Electricidad de Caracas C.A (EDC) y Electrificación del Caroní C.A. (EDELCA).

- 3.2 EDELCA es el principal generador del país, aportando en 2008 alrededor de 84.7 TWh (72% de los 118.1 TWh producidos en el país). En ese mismo año, la central Guri, aportó 53.4 TWh (45% de la generación nacional).
- 3.3 Las normativa vigente en Venezuela que aplica sobre la actividad económica que realiza EDELCA y sobre los aspectos ambientales que pudiesen estar implícitos en el desarrollo de dicha actividad incluyen: i) la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela; ii) la Ley Orgánica del Servicio Eléctrico y su Reglamento; iii) la Ley Orgánica del Ambiente; iv) la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio; v) la Ley Forestal de Suelos y de Aguas y sus Reglamentos; vi) la Ley de Protección a la Fauna Silvestre; vii) la Ley Penal del Ambiente; viii) la Ley de Diversidad Biológica; la Ley Sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos; ix) la Ley Orgánica de Planificación; y x) el Estatuto Orgánico del Desarrollo de Guayana.
- 3.4 En virtud de este marco normativo y para el ejercicio de sus funciones, EDELCA mantiene una coordinación estrecha con organismos de la administración pública central (ministerios del Poder Popular para el Ambiente -MINAMB, de Energía y Petróleo -MEP, de Planificación y Desarrollo -MPD, de Industrias Básicas y Minería -MIBAM, de la Defensa -MD, de Finanzas -MF, y de Salud y Desarrollo Social -MSDS), estadual (Estado Bolívar) y municipal, así como con los entes correspondientes de desarrollo regional (Corporación Venezolana de Guayana) y con ONG's.

### **Mecanismos de participación ciudadana**

- 3.5 El Decreto No. 1.257 establece procedimientos de consulta pública durante el proceso de evaluación ambiental de proyectos susceptibles de afectar al ambiente. Sin embargo, el artículo 41 de dicho Decreto faculta a prescindir del proceso de consulta en ciertos proyectos de inversión considerados de interés nacional.
- 3.6 Durante el proceso de debida diligencia se analizará si el proyecto de rehabilitación de la central Guri registra actividades de participación ciudadana.

## **VI. CONTEXTO SOCIOAMBIENTAL**

### **A. Caracterización de las Condiciones Ambientales y Sociales**

- 4.1 La cuenca del Río Caroní tiene cerca de 92.000 km<sup>2</sup> (10,5% del territorio venezolano), de los cuales 79.000 km<sup>2</sup> corresponden al Alto Caroní y Paragua, y los 13.000 km<sup>2</sup> restantes al Bajo Caroní. Los embalses de Guri, Tocomá (en construcción), Caruachi y Macagua ocupan prácticamente la totalidad de este último trecho del río.

- 4.2 El área del Proyecto registra un clima tropical (temperatura media anual es de 26,3°C, humedad relativa es del orden de 78%) y altas precipitaciones (media anual de 2800 mm, máxima puntual de 6000 mm) con una estacionalidad marcada en dos periodos: el húmedo que va de junio a septiembre, y el seco que se extiende de febrero a abril. La cuenca presenta un muy alto rendimiento hídrico (50,8 l/s/km<sup>2</sup>) y transporta un caudal promedio anual de 4.824 m<sup>3</sup>/s. El gasto máximo anual medio es de 6.260 m<sup>3</sup>/s y el mínimo de 3.514 m<sup>3</sup>/s. La mayor crecida registrada fue de 17.576 m<sup>3</sup>/s (que corresponde a un período de retorno de unos 25 años) y el menor caudal de 188 m<sup>3</sup>/s.
- 4.3 Geológicamente el área del Proyecto está localizada sobre el Complejo Imataca, en el que predominan rocas tipo gneises, granulitas y charnockitas. En la cuenca de contribución directa hay numerosos afloramientos lenticulares de cuarcitas ferruginosas. La zona presenta actividad sísmica baja; el sismo máximo probable es de 5,0 grados en la escala de Richter. La estructura geológica dominante es la falla El Pao, cuya actividad cesó hace más de 200 millones de años.
- 4.4 Las unidades de paisaje de la zona comprenden: i) paisaje de montaña, con una sucesión de filas, topografía escarpada y elevaciones de más de 400 msnm; ii) lomerío, con formas onduladas de hasta 250 msnm; iii) peniplanicie, con relieve suavemente ondulado; y iv) planicie, sobre la margen izquierda del río Caroní.
- 4.5 Los suelos de la cuenca tributaria presentan limitaciones severas para el uso agropecuario. La mayor extensión corresponde a la Clase VIII de capacidad de uso; en el área de inundación y zonas próximas predominan las clases V y VI.
- 4.6 La vegetación predominante en la cuenca tributaria es: i) bosque entre 15-20 m de altura, cobertura media, semisiempreverde, en codominancia con bosque caducifolio, matorrales de 5 a 9 m y bosque bajo entre 6 y 5 m; y ii) sabanas, con y sin elementos leñosos, con altura entre 4 y 8 m, cobertura media a densa. En las márgenes del Caroní, de sus afluentes y en las islas hay presencia de bosques ribereños y de galería. La mayor proporción de la vegetación a ser inundada por el embalse corresponde a sabana con elementos leñosos. En total, la vegetación afectada comprende 3.767 ha de vegetación herbácea, 200 ha de vegetación arbustiva y 2728 ha de bosques. La mayor parte de la cuenca registra procesos erosivos limitados por la cobertura vegetal y el bajo nivel de actividades antrópicas.
- 4.7 Los inventarios de fauna silvestre indican la presencia de al menos 384 especies, conformadas por 58 de mamíferos, 262 de aves, 48 de reptiles y 16 de anfibios. Tres de esas especies de mamíferos son consideradas en peligro de extinción al nivel nacional y otras dos como vulnerables.
- 4.8 El Caroní es un río de aguas negras, ácidas, con abundancia de sustancias húmicas y fúlvicas y pobre en nutrientes (naturalmente oligotrófico). La calidad de las aguas en el sector Tocomá está condicionada por las transformaciones que ocurren en el

embalse Guri, que tiene un volumen total de 135.7 km<sup>3</sup>, alta profundidad (media de 33 m, máxima de 140 m) y un tiempo medio de residencia de 10,5 meses. La estratificación térmica del embalse y la inundación de una gran masa boscosa determinan bajas concentraciones de oxígeno disuelto (OD) en el hipolimnio del reservorio.

- 4.9 Aunque en la actualidad se encuentra prohibida por la ley, en algunos sectores del Alto Caroní y Paragua se desarrolla una actividad minera de extracción artesanal de oro y diamantes que ocupa cerca de 50.000 personas. Ésta se realiza también con menor intensidad en el embalse Guri, causando daños ambientales de gran significación: i) una intensa producción de sedimentos, que deja al Caroní y al Paragua con aguas turbias por centenares de kilómetros (vuelven a tener su aspecto natural de aguas negras en el cuerpo central de Guri); y ii) la contaminación por mercurio y su bioacumulación como metilmercurio en la cadena trófica.
- 4.10 No existen poblaciones indígenas en el área de influencia directa del Proyecto. Adicionalmente, toda el área del futuro embalse y la zona de protección es de propiedad de EDELCA.

## **VI. PRINCIPALES IMPACTOS Y RIESGOS**

- 5.1 Los impactos potenciales asociados a la presente operación (VE-L1033) son conocidos, pequeños en magnitud e importancia, de fácil manejo a través de técnicas estándar y concentrados mayormente en la fase de montaje del nuevo equipamiento.

### **A. Impactos en la Fase de Montaje y Desmontaje de los Equipos**

- 5.2 En esta fase los principales impactos ambientales negativos que se producirían son: i) incremento de la posibilidad de accidentes; ii) incremento en los niveles de ruido; iii) incremento de la posibilidad de ocurrencia derrames no controlados; iv) disminución de la capacidad de generación debido a la puesta fuera de servicio de los generadores objeto de la rehabilitación; v) generación de problemas laborales por la necesidad de contratación de mano de obra calificada foránea; vi) interrupciones en el tránsito vehicular debido al transporte de las piezas y partes necesarias para la rehabilitación; vii) generación de residuos sólidos y de grandes piezas y equipamiento a ser sustituido; viii)
- 5.3 Los impactos positivos, por su parte, estarían relacionados principalmente con el incremento del empleo.

### **B. Impactos en la Fase de Operación**

- 5.4 Los principales impactos ambientales negativos que se producirían en esta etapa estarían básicamente relacionados con la posibilidad de accidentes y de fallas operacionales, que estaría latente hasta que el equipamiento haya sido cabalmente

instalado y se haya comprobado su adecuado funcionamiento; y con la disminución de la demanda de mano de obra calificada y no calificada.

- 2.5 Los impactos positivos, por su parte, estarían relacionados con siguientes: i) satisfacción de la demanda eléctrica del país; ii) eliminación significativa de emisión de gases con efecto invernadero; iii) desplazamiento de la generación térmica existente, dando lugar a beneficios por reducción de costos operativos y liberación de recursos no renovables; iv) optimización del uso del agua del embalse Guri; y v) de forma indirecta, generación de empleo, ingresos y dinamización de la economía regional.

### **C. Análisis de Riesgos**

- 5.5 Los riesgos naturales asociados con el Proyecto Guri incluyen a los siguientes: i) riesgo geológico; ii) riesgo sísmico; y iii) riesgo hidrológico. De los tres, los dos primeros, aunque posibles, tienen una baja probabilidad de ocurrencia dado que en la zona no se han registrado mayores actividades tectónicas de importancia en las últimas décadas. Quizás el riesgo más importante es el último, el cual se ha venido verificando en los últimos años debido a la falta de lluvias en la región, lo cual ha motivado una drástica disminución en la capacidad de generación de la central. Esto a su vez tiene repercusiones en las centrales en cascada que se encuentran en funcionamiento aguas debajo de Guri: Caruachi y Macagua.
- 5.6 No obstante, un evento de lluvias extraordinarias obligaría a Guri a descargar una caudal mayor que el máximo previsto, ocasionando inundaciones en las inmediaciones de los reservorios ubicados aguas abajo.
- 5.7 Igualmente, una eventual rotura del embalse se constituye en un riesgo de altísima magnitud, aún cuando los otros embalses ubicados aguas debajo de la eventual falla estarían en capacidad de laminar en cierto modo la crecida (onda) que se produciría.

## **VI. ESTRATEGIA**

- 6.1 El equipo de proyecto realizará la debida diligencia enfatizando el análisis de los riesgos e impactos sobre los componentes sociales, ambientales, de salud ocupacional, de seguridad industrial y laborales que el proyecto pueda generar durante las etapas de desmontaje, montaje y posterior operación de los equipos a ser financiados en el marco de esta operación. Debido a su interrelación con el embalse, el equipo de proyecto analizará la posibilidad de financiar algunas actividades que se puedan realizar sobre el lago, de forma de asegurar la oferta de agua y con esto, garantizar la sostenibilidad de la inversión a realizarse.
- 6.2 La debida diligencia se concentrará los siguientes puntos:



- Estado de cumplimiento legal socio-ambiental, laboral, de salud ocupacional y seguridad industrial conforme a los requerimientos nacionales, estatales y municipales correspondientes.
- Estado de cumplimiento de las políticas socio-ambientales del Banco que aplican.
- Sistema de manejo de materiales y residuos peligrosos.
- Sistema de manejo de residuos normales.
- Sistema de manejo de efluentes.
- Plan de seguridad industrial y salud ocupacional.
- Manejo de asuntos laborales.
- Planes de contingencia.
- Planes de entrenamiento.
- Evaluación de la pertinencia (conveniencia, suficiencia, presupuesto, recurso humano requerido, cronograma y control de calidad) de las medidas de manejo ambiental y social, de seguridad industrial, y de salud ocupacional y laboral, así como de su monitoreo.
- Seguimiento y monitoreo ambiental.
- Análisis de posibles acciones que puedan realizarse en el marco de esta operación para asegurar la disponibilidad de agua en el reservorio y garantizar la sostenibilidad de las inversiones a realizarse en el marco de esta operación.
- Otros aspectos que se consideren importantes al momento de la debida diligencia.

6.3 Posteriormente a la debida diligencia y en función de los hallazgos que se identifiquen en este ejercicio, el equipo de proyecto presentará un Informe de Gestión Ambiental y Social (IGAS) de la operación VE-L1033 que incorporará las medidas de manejo que pudiesen requerirse para nulificar, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos que no hayan sido anteriormente identificados, y para estimular los impactos positivos. Este documento incluirá además lo siguiente:

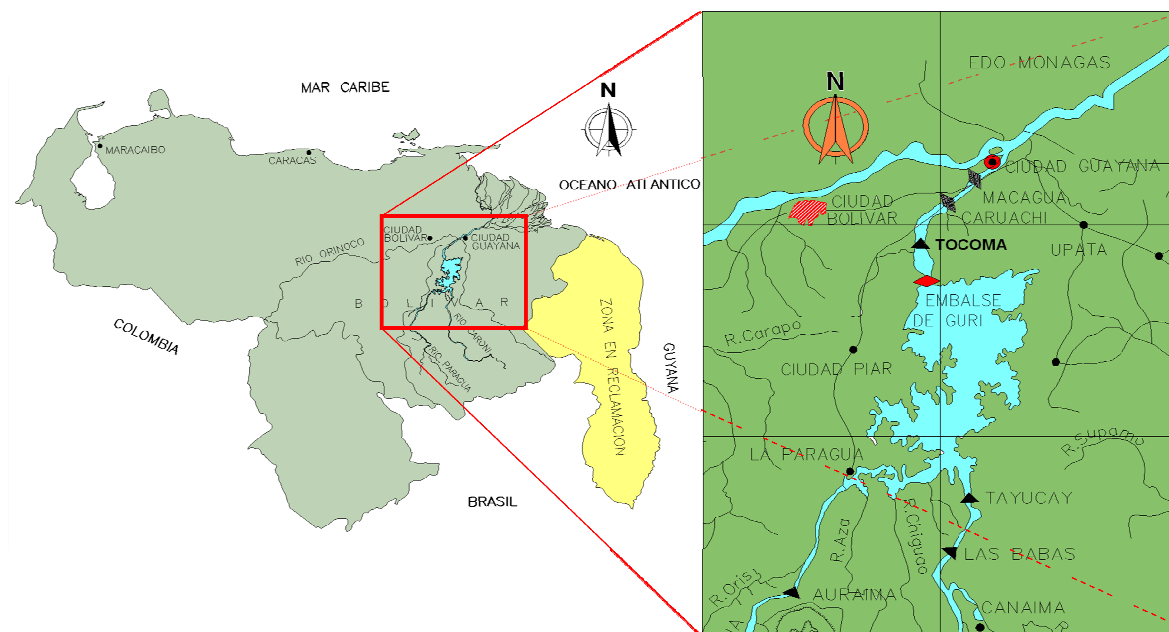
- Evaluación del cumplimiento del proyecto con la legislación aplicable relacionada con asuntos ambientales, sociales y salud y seguridad (leyes, regulaciones, estándares, permisos, autorizaciones, licencias, tratados internacionales que apliquen, etc.), así como con las políticas socio ambientales del Banco.
- Evaluación de sistema de manejo ambiental y de salud y seguridad de EDELCA, incluyendo planes y procedimientos, responsabilidades, recursos, capacitación, auditoría, y reportes.
- Evaluación de los EIA y de su correspondiente PGAS, para asegurar que los impactos socio ambientales negativos potenciales del proyecto han sido adecuadamente identificados y valorados; que las medidas de manejo propuestas sean las más aconsejables; y que las especificaciones técnicas

ambientales que provengas de los estudios hayan sido incorporadas como cláusulas en los contratos de ejecución y fiscalización de las acciones propuestas.

- De requerirse, una evaluación del Plan de Acción para corregir o mitigar cualquier situación de no conformidad del proyecto con el marco regulatorio aplicable, incluyendo a las políticas del Banco.
- Determinación de los indicadores clave y los requerimientos mínimos ambientales y sociales para la ejecución del proyecto
- Evaluación para confirmar que los planes de contingencia hayan identificado correctamente los riesgos más probables y que contengan los procedimientos y recursos necesarios para su adecuada implementación.
- Evaluación de la forma cómo se han llevado a cabo el proceso de consulta pública, así como del sistema de distribución información al público que se adoptará en el proyecto
- Evaluación de los términos ambientales, sociales y de salud y seguridad que se incluirán en los documentos legales a fin de asegurar que sean suficientes y permitan controlar los riesgos potenciales identificados.

6.4 De acuerdo a lo dispuesto en la Política de medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas del Banco OP-703, debido a sus características, la nueva operación VE-L1033 ha sido clasificada en la categoría B.

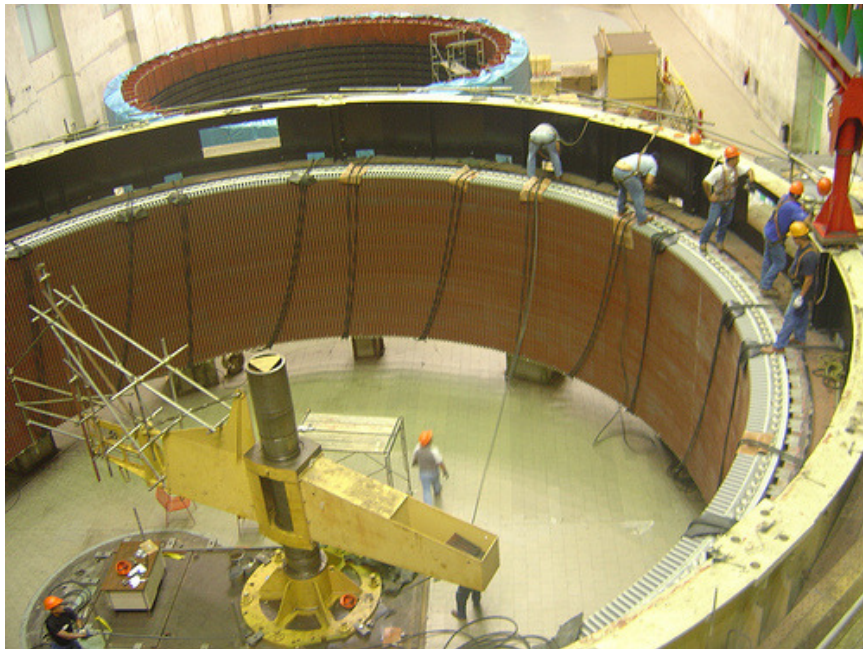
## ANEXO ÚNICO



## UBICACIÓN DEL LAGO GURI



## PRESA SIMÓN BOLÍVAR (GURI)



**MONTAJE DE GENERADOR EN GURI**



**SALA DE MÁQUINAS EN GURI**

**VENEZUELA**  
**Eficiencia Energética- Rehabilitación Turbogeneradores Guri, (VE-L1033)**  
**ANEXO IV – Índice de Trabajo Sectorial Realizado y Propuesto**

| <b>Temas</b>  | <b>Descripción</b>   | <b>Fechas esperadas</b> | <b>Referencias y vínculos a archivos</b> |
|---|--|-------------------------|--|
| Opciones técnicas y diseño  | • Perfil de proyecto- Corpoelec-EDELCA   |                         |  |
|   | • Informes mensuales de progreso de la ejecución de la primera etapa de rehabilitación de la Central Hidroeléctrica Guri | 2005- 2009              |  |
|   | • Evaluación técnica del proyecto  | Agosto 2010             |  |
| Análisis del costo de proyecto y factibilidad   | • Evaluación económica del proyecto  | Agosto 2010             |  |
|   | • Informe de Adjudicación de Contratos de la Primera Etapa   | 2005- 2009              |  |
| Administración Financiera/Aspectos Fiduciarios y de ambiente de control                         | • Evaluación de la capacidad institucional, técnica, administrativa y fiduciaria de Corpoelec                            | Julio 2010              |  |
|   | • Evaluación financiera de Corpoelec   | Agosto 2010             |  |
| Sistema de recolección de datos para monitoreo  | • Misión de Orientación  | Julio 2010              |  |
| Análisis Institucional/Personal, procedimientos y otros aspectos de capacidad de implementación | • Evaluación de la capacidad institucional, técnica y fiduciaria de Corpoelec  | Julio 2010              |  |
| Involucrados y ambiente político  | • Misión de Orientación  | Julio 2010              |  |
| Salvaguardias Sociales y Ambientales  | • Misión de Orientación  | Julio 2010              |  |
| Otros temas clave   | • Análisis sectorial como insumo para la Estrategia de País con Venezuela  | Marzo 2010              |  |

**Eficiencia Energética - Rehabilitación Turbogeneradores Guri  
(VE-L1033)**

**Anexo V  
Cronograma y Recursos de Preparación**

**Para Uso Interno del Banco**