

## MEMORANDO

**Para:** María José Jarquín  
Representante del BID en Honduras, CID/CHO

**De:** Carlos Jácome  
Especialista Senior, INE/INE

**Asunto:** HONDURAS. Intercambio de experiencias en manejo sostenible de embalses de centrales hidroeléctricas. (HO-T1441)

**Fecha:** 11 de septiembre de 2024

### I. Antecedentes

El sector eléctrico de Honduras ha venido experimentando un proceso de reforma<sup>1</sup> para mejorar su sostenibilidad operativa y financiera. Dentro de las principales acciones realizadas en dicho proceso destacan el desarrollo e implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica a partir del 2014. Dicha ley determina que la gobernanza del sector depende de tres instituciones que fueron creadas y que actualmente operan con normalidad: (i) la Secretaría de Energía, responsable de la planificación estratégica y formulación de políticas energéticas; (ii) la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica, que regula, elabora y pone en marcha los reglamentos para la modernización del sector y desarrollo del mercado eléctrico; y (iii) el Operador del Sistema (OdS), responsable de garantizar la continuidad y seguridad del suministro eléctrico, la correcta coordinación del sistema de generación y transmisión, y la revisión y aprobación del plan de expansión de transmisión. Desde el punto de vista financiero, se realizaron ajustes al esquema tarifario que presentaba rezagos y permitió recuperar en gran medida los costos de la cadena de la industria eléctrica. Se eliminaron subsidios cruzados, y se focalizaron los subsidios directos en los sectores socioeconómicos menos favorecidos.

De acuerdo con el ODS 7 “Energía asequible y no contaminante”, la meta es garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables, sostenibles y modernos para todos y todas. De esta manera, se logra tener todos los sectores establecidos en la misma línea de partida: sector público, privado, salud, educación, productivo (agricultura, pesca, minería, apicultura, silvicultura, ganadería, entre otros), infraestructura, energía, comunicaciones y tecnología. Por el contrario, al no contar con acceso al suministro de energía, estos sectores de la economía enfrentan un obstáculo más en busca de desarrollo humano y económico.

---

<sup>1</sup> El avance de las reformas, sus logros y principales desafíos del sector se presenta en el Informe de Terminación de Proyecto del Apoyo Programático a Reformas Estructurales del Sector eléctrico 3386/BL-HO 3619/BL-HO 4448/BL-HO, realizado en el 2019.

El Proyecto “Renovación de la Central Hidroeléctrica Francisco Morazán para facilitar la integración de Energías Renovables” (HO-L1203), tiene como objetivo general el de mejorar y recuperar el papel de la Central Hidroeléctrica como un activo efectivo para proporcionar flexibilidad e integración de la Energía Renovable Variable al sistema eléctrico de Honduras, para esto se deben fortalecer las capacidades locales y unidades operativas de la planta. Paralelamente se espera lograr dentro de las actividades el fortalecimiento de la Unidad de Manejo de Cuencas a través del apoyo a las actividades de pesca, el fomento a la producción y comercialización de cultivos y la creación de viveros comunitarios. Asimismo, el proyecto “Desarrollo Bajo en Carbono, Climáticamente Resiliente e Inclusivo en las Cuencas de El Cajón y el Lago de Yojoa en Honduras” (HO-L1243/HO-G1263) aprobado en mayo de este año, ejecutado por la ENEE con la responsabilidad técnica de la Dirección de Medio Ambiente y la Unidad de Manejo de Cuencas, se enfoca en contribuir a la sostenibilidad de estas cuencas donde se encuentran las dos represas hidroeléctricas más importantes del país, reconociendo el nexo entre cobertura forestal, disponibilidad de agua, generación hidroeléctrica y medios de vida. Lo anterior, mediante la implementación de actividades de producción climáticamente inteligentes y/o agroecológica, así como de soluciones basadas en la naturaleza para mejorar la cobertura forestal y la estabilidad del suelo.

La Central Hidroeléctrica Francisco Morazán (Conocida como “El Cajón”) es una Central Hidroeléctrica de aprovechamiento múltiple ya que además de producir energía eléctrica, amortigua las crecidas de los ríos Humuya y Sulaco.

Está localizada en la zona central de la República de Honduras entre los polos de desarrollo más importantes del país: Tegucigalpa la capital a 180 km y San Pedro Sula, principal ciudad industrial a 80 km.

La presa de aproximadamente 300 metros de longitud está situada en un angosto cañón rocoso e intercepta las aguas del río Comayagua, aproximadamente a 2 km aguas abajo de la confluencia de sus grandes tributarios, los ríos Humuya y Sulaco. Su embalse de aproximadamente 94 kilómetros cuadrados de superficie y 5,700 millones de metros cúbicos de capacidad está situado entre los departamentos de Comayagua, Yoro y Cortés

Actualmente Honduras atraviesa una crisis energética donde existe un déficit de energía estimado entre 120 y 180 mega watts (dependiendo de los horarios), para época de verano se estima que, debido a los efectos del fenómeno de El Niño, la cantidad de líquido en los embalses reduciría, elevando el déficit energético hasta 300 megas. En el caso de El Cajón, para el 2030, proyecciones del CC indican una reducción de más del 20% de la generación hidroeléctrica anual en la represa, debido a la disminución en la disponibilidad de agua, aumento de la temperatura y altos flujos de sedimentos (Esquivel et al, 2016). Por su parte, los escenarios climáticos reportan una reducción de hasta el 19% en el caudal de agua en el lago de Yojoa al 2050, lo cual afecta directamente en la disponibilidad de energía en el complejo hidroeléctrico Cañaveral-Río Lindo y en la cantidad de agua disponible para uso doméstico y agrícola (Utrecho, 2022). No obstante, la implementación de soluciones basadas en la naturaleza tiene el potencial de reducir estos impactos. Por ejemplo, la restauración forestal se ha identificado como una medida de adaptación para la represa El Cajón, en la que una reforestación del 3% del área total de la cuenca mejoraría la potencia firme (entre 11 y 16 MW) e incrementaría la producción anual total (aumento entre 21 y 27 GWh/año) (Esquivel et al., 2016).

En 2019, el Índice de Riesgo Climático Global clasificó a Honduras como el segundo país del mundo más severamente afectado por eventos climáticos extremos, en el período

comprendido entre 1998 y 2017, destacando su alta vulnerabilidad a eventos del cambio climático y la poca preparación del país para responder a dichas amenazas.

El panorama futuro es sombrío: se prevé que el cambio climático incrementará la temperatura mundial promedio; intensificará los fenómenos climáticos como las inundaciones, las olas de calor y las sequías<sup>2</sup>, y aumentará el nivel del mar. Ya que las pérdidas por peligros naturales en Honduras se deben principalmente al exceso de lluvias (inundaciones), a los ciclones tropicales (vendavales) y a las sequías, es muy probable que aumenten su frecuencia y severidad como resultado del cambio climático.

El sector energético es clave para el desarrollo del país y tiene un gran potencial sinérgico y beneficios para el desarrollo a través de las inversiones en energías renovables y la concreción de megaproyectos ya planificados. Las represas hidroeléctricas son especialmente beneficiosas, ya que pueden apoyar la gestión del agua, la resiliencia y la energía limpia. Además, este sector es clave para el cumplimiento de metas establecidas en la NDC de Honduras. Las fuentes más importantes de electricidad en 2021 fueron las de generación renovable (66 %, donde la producción hidroeléctrica representó más de la mitad), casi la totalidad de la generación no renovable (34 %) proviene de plantas de energía térmica

Ante este panorama, es necesario reforzar las capacidades técnicas de la empresa Nacional de Energía Eléctrica en el manejo sostenible y resiliente de los embalses, de forma tal que se puedan implementar buenas prácticas en el ámbito nacional y promover experiencias exitosas registradas en otros países.

Una Central hidroeléctrica que da ejemplo en cuanto al manejo de su embalse es la hidroeléctrica de Itaipú Binacional, la contribución de Itaipú al clima no se debe solo a la generación de energía hidroeléctrica. La compañía emprende una serie de acciones que están relacionadas con varios de los compromisos expresados en el Acuerdo de París y también con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el 6 y 7, que se centran en la temática del agua y la energía.

Esas acciones apuntan a garantizar la seguridad hídrica de su embalse (también utilizado para actividades turísticas, agricultura, pesca y abastecimiento de agua), con énfasis en el mantenimiento de más de 100 mil hectáreas de bosques que, en 2016, sumaron 5,6 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> secuestrado.

Al considerar las emisiones de GEI del embalse (235,469 t de CO<sub>2</sub> equivalente), el balance anual se estima en 5,359,940 t de CO<sub>2</sub> equivalente, lo que significa que el secuestro es más de 21 veces las emisiones.

Itaipú también logra la recuperación de suelos y cuencas hidrográficas, además de promover el biogás como fuente de energía y el uso de vehículos eléctricos, lo que demuestra que los

---

<sup>2</sup> El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático informó en 2022 que las proyecciones climáticas indican que habrá un incremento en la frecuencia de ciclones intensos en América Central, y al mismo tiempo, una disminución en la frecuencia de los ciclones tropicales menos intensos. IPCC, Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability (Cambio Climático 2022: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad), Contribución del Grupo de Trabajo II al Sexto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático), comps. H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig y otros, Cambridge, Reino Unido y Nueva York: Cambridge University Press, 2022, doi:10.1017/9781009325844

grandes proyectos de infraestructura también pueden ser fuerzas impulsoras del desarrollo sostenible

## II. Objetivo

Conocer "In-Situ" experiencias en manejo sostenible de embalses de centrales hidroeléctricas, en Itaipu..

Este objetivo es congruente con los objetivos y normas del Programa Estratégico para el Desarrollo de Países Financiado con Capital Ordinario cuyos objetivos incluyen: continuar "ampliando el acceso a experiencias intrarregionales", y promover "el intercambio de conocimientos prácticos cooperativos entre todos los países miembros prestatarios mediante el apoyo al intercambio de conocimientos entre representantes del sector público y/o privado." (GN-2819-14, Sección IV, párrafo E, inciso 4.18).

## III. Concordancia con las Políticas y Estrategias de Desarrollo del País

La presente cooperación técnica se alinea con la Estrategia de País de Honduras, vigente (GN-2944) al contribuir con la expansión de oportunidades productivas sostenibles.

Asimismo, la CT es consistente con la Actualización de la Estrategia Institucional del Grupo BID: Transformación para una Mayor Escala e Impacto (GN-3159-12), ya que se alinea con las Inversiones del Grupo BID en conocimiento que benefician a la región de muchas maneras.

## IV. Cumplimiento de las Normas y Condiciones del Banco

El Banco ha recibido las comunicaciones oficiales de no objeción requeridas, de las autoridades: Itaipú Binacional del lado paraguayo a través del Abg. Juan José Ozuna Miranda, esto en respuesta la solicitud recibida por parte de la Secretaría de Finanzas de Honduras (SEFIN) en la cual se solicita esta Cooperación Técnica para la realización de visitas técnicas con el propósito de intercambiar experiencias y conocimientos sobre el manejo sostenible de embalses de Centrales Hidroeléctricas como la Central Hidroeléctrica de Itaipú.

La solicitud de financiamiento es congruente con los objetivos y normas del Programa Estratégico para el Desarrollo de Países Financiado con Capital Ordinario (GN-2819-14, Sección IV, párrafo E). Las actividades propuestas son consistentes con las actividades elegibles del Programa, entre las cuales se prevé "Intercambio de conocimientos prácticos cooperativos (...) apoyo al intercambio de conocimientos entre representantes del sector público y/o privado." (GN-2819-14, Sección IV, párrafo E, incisos 4.18, 4.19).

## V. Participantes

Los participantes seleccionados viajarían a **Paraguay (Zona limítrofe de la Central Hidroeléctrica Itaipú)** por **siete (7) días** (incluyendo los días de viaje, 2 días de ida y 2 días de vuelta) con el propósito de cumplir con el programa de actividades.

<b>Lista de Participantes</b>			
<b>No.</b>	<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Institución</b>
1.	Arturo Ramón Zelaya Reina	Jefe de Sección de Mantenimiento Mecánico CHFM	ENEE
2.	Roger Baltazar Mendoza García	Jefe de Unidad de Manejo de Cuencas	ENEE
3.	Elmer Daniel Diaz Diaz	Supervisor de Cuencas CHFM	ENEE
4.	Pamela Michel Arias Garcia	Salvaguadas Ambientales y Sociales	ENEE
5.	Hegel Ernesto Velasquez Mendoza	Salvaguadas Ambientales y Sociales	ENEE

## VI. Presupuesto

El origen de los fondos para este financiamiento proviene del Programa Estratégico para el Desarrollo Ventanilla 1 – Cooperación Técnica Intrarregional - W1E.

El Banco contribuirá para los costos de la operación de conformidad con el siguiente presupuesto.

<b>Presupuesto en US\$</b>					
<b>Descripción</b>	<b>Ciudad/País</b>	<b>Tarifa</b>	<b>Días</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total</b>
Boletos aéreos en clase económica	Desde Tegucigalpa, Honduras a Foz de Iguazu (Brasil)	2,200	-	5	11,000
Viáticos (Hotel, Comidas e Incidentes)	Ciudad del Este, Paraguay	218 por persona por día	7	5	7,630
Traslados terrestres	Movilización de Foz de Iguazú (Brasil) a Ciudad del Este (Paraguay) ida y vuelta Traslados a la Central hidroeléctrica Itaipú y centros de investigación de la Central	91.33 por persona	3	5	1,370
<b>TOTAL</b>					<b>US\$20,000.00</b>

## VII. Desembolsos y Ejecución

El total de actividades consideradas en la presente cooperación técnica deberán llevarse a cabo dentro de un período de 6 meses, a partir de la fecha de aprobación. Esta operación será ejecutada por el Banco.

## VIII. Reportes

Los logros de la operación, enfocados en lecciones aprendidas y transferencia de conocimiento al programa operativo del Banco, deben ser reportados en el sistema del Banco en un plazo de 120 días a partir del cierre financiero de la operación.

## **IX. Aprobación**

De conformidad con lo establecido en la Resolución DE-103/14 de fecha 30 de julio de 2014 y en el Memorando de fecha 16 de diciembre de 2014, el Presidente ha delegado en los Representantes del Banco, la autoridad para aprobar operaciones individuales de cooperación técnica no reembolsables que sean financiadas con cargo a los recursos de los ingresos netos del Capital Ordinario del Banco hasta por la suma de US\$750.000; por consiguiente, teniendo en cuenta que el monto propuesto para la presente operación no excede el monto de US\$750.000, el Representante del Banco en Honduras aprueba la presente operación de cooperación técnica hasta por la suma de US\$20.000.