

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

REGIONAL

**VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN
HIDROELÉCTRICA EN CENTROAMÉRICA Y OPCIONES DE ADAPTACIÓN**

RG-T1797

PLAN DE OPERACIONES

Este documento fue preparado por el equipo de proyecto integrado por: Alfred Grünwaldt, líder de equipo (INE/ECC); José Ramón Gómez (INE/ENE) co-jefe de equipo; Sandra Valencia (INE/ECC), Wesley Ureña-Vargas (INE/ECC), Michael Rattinger (INE/ECC), Martín Uribe (ECC/CGU), Carlos Ludena (INE/ECC), Hilén Meirovich (ECC/CGU), Emmanuel Boulet (VPS/ESG), Santiago Schneider (CAN/CEC), Marco Alemán (PDP/CEC), José Villatoro (PDP/CGU), Mónica Lugo (LEG/SGO) y Miguel Coronado (LEG/SGO).

ÍNDICE

VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	
HIDROELÉCTRICA EN CENTROAMÉRICA Y OPCIONES DE ADAPTACIÓN - (RG-T1797)	
RESUMEN EJECUTIVO	1
I. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	3
II. EL PROGRAMA	5
A. Descripción y Objetivos	5
B. Componentes	6
III. COSTO Y FINANCIAMIENTO	10
IV. EJECUCIÓN DEL PROGRAMA	11
A. Organismo Ejecutor	11
B. Ejecución y Administración del Programa	11
C. Desembolsos	11
D. Periodo de Ejecución y Periodo de Desembolso	12
E. Adquisiciones	12
V. MONITOREO Y EVALUACIÓN	12
VI. BENEFICIOS Y RIESGOS DEL PROGRAMA	13
A. Beneficios	13
B. Beneficiarios	13
C. Riesgos	13
VII. REVISIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL	14
VIII. CERTIFICACIÓN	15
IX. APROBACIÓN	15

ANEXOS

Anexo I	Matriz de Resultados
Anexo II	Plan de Adquisiciones
Anexo III	Presupuesto Detallado
Anexo IV	Términos de Referencia

INFORMACIÓN DISPONIBLE EN LOS ARCHIVOS DE INE/ECC

Preparación:

Perfil de CT

Ejecución:

Términos de Referencia para las consultorías del Programa

Cuadro de Costos y Financiamiento

Matriz de Resultados

Comentarios ESR

Comentarios abogado

SIGLAS Y ABREVIATURAS

BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CA	Centroamérica
CC	Cambio Climático
CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CT	Cooperación Técnica
ECC	Unidad de Energía Sostenible y Cambio Climático (BID)
ESR	<i>Environmental Safeguards Review</i> (Revisión de Medio Ambiente e Impacto Social)
GEI	Gases Efecto Invernadero
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
SECCI	<i>Sustainable Energy and Climate Change Initiative</i> (Iniciativa de Energía Sostenible y Cambio Climático)
SICA	Sistema de la Integración Centroamericana

**VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN HIDROELÉCTRICA
EN CENTROAMÉRICA Y OPCIONES DE ADAPTACIÓN - (RG-T1797)
RESUMEN EJECUTIVO**

País: Regional - Centroamérica: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, y Panamá

Equipo de Proyecto: Alfred Grünwaldt (INE/ECC), jefe de equipo; José Ramón Gómez (INE/ENE) co-jefe de equipo; Sandra Valencia (INE/ECC); Wesley Ureña-Vargas (INE/ECC); Michael Rattinger (INE/ECC), Martín Uribe (ECC/CGU), Carlos Ludena (INE/ECC), Hilen Meirovich (ECC/CGU), Santiago Schneider (CAN/CEC), Marco Alemán (PDP/CEC), Emmanuel Boulet (VPS/ESG); José Villatoro (PDP/CGU), Mónica Lugo (LEG/SGO) y Miguel Coronado (LEG/SGO).

Organismo Ejecutor: Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)

Beneficiarios: Países de Centroamérica (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, y Panamá), sector energético público y privado en los países Centroamericanos

Financiamiento:	Programa Especial del BID sobre Energía Sostenible y Cambio Climático (ORC-SCI):	US\$	760.000
	Local	US\$	250.000
	Total	US\$	1.010.000

Objetivos: El principal objetivo del proyecto es fortalecer la capacidad de los países de Centroamérica para enfrentar los impactos del cambio climático en sistemas de generación hidroeléctrica. Esto se llevará a cabo a través del diseño de estudios de caso en zonas seleccionadas en Centro América y del desarrollo de una metodología para determinar la vulnerabilidad al cambio climático de sistemas de generación hidroeléctrica existentes e identificar consecuentemente posibles medidas de adaptación.

Cronograma de ejecución:	Periodo de ejecución	18 meses
	Periodo de desembolso	24 meses

Condiciones Contractuales especiales: El primer desembolso de la Contribución del Banco estará condicionado a que se cumplan las siguientes condiciones previas: (i) que el organismo ejecutor presente a satisfacción del Banco evidencia de que ha suscrito un acuerdo legal de cooperación con la AEA en el que se detallan los términos y condiciones del aporte financiero que la AEA otorga al OE para las actividades del proyecto; y (ii) que el organismo ejecutor presente a satisfacción del Banco el Plan Financiero para el Proyecto que debe incluir un cronograma de pagos

semestrales con plan de productos por actividad con sus respectivos tiempos de entrega.

Excepciones a las políticas del Banco:

N/A

Revisión social y ambiental:

La CT no incluye alguna actividad que pueda generar impactos socio-ambientales adversos. Por el contrario, se esperan impactos socio-ambientales positivos, por cuanto se promoverá la reducción de la vulnerabilidad de sistemas hidroeléctricos en Centroamérica. Con base en el *Safeguard Policy Filter Report*, el *Safeguard Classification Form* y en la comunicación recibida de ESRNET el 16 de noviembre, 2009, este proyecto ha sido clasificado en la categoría " C". (Párrafo 7.1).

Coordinación con otras instituciones oficiales de desarrollo

Lac actividades se coordinarán con la CCAD y el SICA

I. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

A. Antecedentes

- 1.1 El cambio climático inducido por el incremento en la atmósfera de las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) constituye, junto con la degradación de ecosistemas y la pérdida de biodiversidad, uno de los mayores desafíos globales que enfrenta la humanidad. A pesar de que los países de Centroamérica generan una mínima proporción de las emisiones globales de GEI, por razones geográficas, económicas y sociales son sumamente vulnerables a los efectos del cambio climático.
- 1.2 Entre las manifestaciones esperadas del cambio climático en Centroamérica (CA) se encuentran, una mayor frecuencia e intensidad de fenómenos climáticos extremos, tanto por exceso de precipitaciones como eventos de sequía, así como el aumento en la frecuencia e intensidad de huracanes en la costa Caribe. Los estudios existentes a escala global y regional, incluyendo las Comunicaciones Nacionales presentadas ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), indican que en la CA los sectores donde se esperan los mayores impactos del cambio climático son; la salud, los recursos hídricos y forestales, la biodiversidad, la agricultura, la pesca, el turismo y la infraestructura de puertos, carreteras y servicios públicos (CATHALAC, 2008; IPCC, 2007).
- 1.3 Algunos estudios recientes indican una tendencia al alza de la temperatura media que podría estar entre 0.4° C y 1.8° C hacia el 2020 y entre 1.0° C y hasta 7.5° C hacia el 2080. Modelos regionales proyectan una reducción en la precipitación más marcada en la parte norte y central de Centroamérica y mayor precipitación hacia el sur, entre Costa Rica y Panamá, así como en la zona del Golfo de México (CATHALAC, 2008). Los cambios en los campos de la temperatura y precipitación implican cambios en las tasas de evapotranspiración y en consecuencia inciden en la disponibilidad de agua. Esto puede conllevar a generar estrés hídrico en los ecosistemas y en los sistemas dependientes del agua, como las hidroeléctricas (Harrison, G.P., 2006).
- 1.4 Generación eléctrica: De acuerdo con el Sistema de Información Económica Energética de OLADE para el año 2007, en Centroamérica las energías renovables superan aquellas a base de hidrocarburos. De la generación neta total en el 2007, 57% correspondió a la generación hidroeléctrica, 1% a la geotérmica y eólica, y 2% a la cogeneración, para un total de 60%. El resto correspondió a plantas termoeléctricas a base de combustibles fósiles. Aunque las fuentes renovables continúan con una participación mayoritaria en el abastecimiento eléctrico de CA, dicha participación ha mostrado una preocupante tendencia a la baja. Al mismo tiempo, CA cuenta con un alto potencial de recursos hidroeléctricos (24.000 MW) los cuales se aprovechan tan sólo en un 17%. Los impactos proyectados de cambio climático sobre el régimen hídrico en Centroamérica amenazan con modificar la distribución actual de generación en las matrices energéticas, lo que puede llevar a la ‘carbonización’ de la red de generación aumentando emisiones de dióxido de carbono por Megawatt/hora generado.

B. Justificación

- 1.5 Dado el potencial de generación hidroeléctrica en la región centroamericana y los impactos anticipados sobre el régimen hídrico, se hace necesario analizar la vulnerabilidad al cambio climático de los sistemas de generación hidroeléctrica y sus consecuentes implicaciones económicas. CA carece de estudios detallados en este tema que permitan la identificación de medidas piloto de adaptación para minimizar la vulnerabilidad a los cambios del clima. En ese sentido durante la I Reunión de Coordinadores Nacionales de OLADE en Centro América, en su Acta suscrita el 27 de agosto del 2008, en Antigua, Guatemala, los coordinadores solicitaron el desarrollo de un “Estudio sobre la vulnerabilidad del sector energético ante los efectos del cambio climático y sus propuestas de medidas de adaptación” a nivel regional. Esta CT es el resultado de esa solicitud. En esta propuesta se plantea hacer estudios de vulnerabilidad a escala de sistemas individuales de generación hidroeléctrica.
- 1.6 El estudio, ayudará a los países miembros de OLADE en CA a contribuir en el cumplimiento de las metas acordadas por los Ministros de Energía en la “Estrategia Energética Sustentable Centroamericana 2020”. Esta Estrategia establece como meta reducir en un 20% la emisión de GEI para el 2020 con respecto al escenario tendencial (aquel que no incorpora medidas favorables al medio ambiente). Asimismo, el proyecto apoyará al cumplimiento de los objetivos del Proyecto Mesoamérica en las áreas temáticas de energía y cambio climático¹. Por otro lado, para asegurar que la electricidad promueva el cumplimiento de los objetivos de la Declaración del Milenio, se ha supuesto que el índice de electrificación en cada país debería alcanzar por lo menos un 90% de cobertura (Estrategia Energética Sustentable Centroamericana 2020, CEPAL, 2007).
- 1.7 Los beneficiarios principales de este proyecto serán los países participantes de Centroamérica, específicamente: Instituciones de investigación, inversionistas, comunidades vulnerables, organizaciones nacionales estatales del sector energía y de ambiente de Centroamérica tales como: Ministerios de Ambiente y Energía, Direcciones de Energía, Direcciones de Cambio Climático, Institutos de Energía y Ambiente, Comisiones Nacionales y Regionales de Energía y Ambiente. Adicionalmente, el proyecto propuesto generará información relevante para proyectos nacionales, regionales y subregionales relacionados con el tema de adaptación al cambio climático y energías renovables.
- 1.8 Esta CT también beneficiará los demás países miembros del Banco (y al personal técnico relevante del Banco), ya que los resultados de los estudios de caso servirán para entender los impactos del cambio climático en los sistemas de generación hidroeléctrica y las necesarias medidas de adaptación. Contar con esta información además permitirá al Banco tener en cuenta estos impactos y las posibles medidas de adaptación en el diseño de operaciones de préstamo relacionadas a hidroelectricidad. Adicionalmente, la metodología que se desarrolle

¹ Los objetivos del área temática de energía del Proyecto Mesoamérica son: lograr una mejora sustantiva en la competitividad de la región mesoamericana a través del fortalecimiento de su sector energético, con enfoque especial en los renglones de generación eléctrica, interconexión eléctrica, energías renovables, y medidas de ahorro y eficiencia energética. Asimismo, se busca atender la demanda eléctrica regional, así como desarrollar la infraestructura de interconexión que permita el intercambio de energía entre los países de la región y la consolidación de un Mercado Eléctrico Regional (MER).

por medio de esta CT podrá ser aplicada en proyectos en preparación o ejecución del sector energía, y podría ser adaptada para su utilización en otros sectores.

II. EL PROGRAMA

A. Descripción y Objetivos

- 2.1 **Objetivo:** El principal objetivo del proyecto es fortalecer la capacidad de los países de Centroamérica para enfrentar los impactos del cambio climático en sistemas de generación hidroeléctrica. Esto se llevará a cabo a través del diseño de estudios de caso en zonas seleccionadas en Centro América y en base a éstos, desarrollar una metodología replicable para determinar la vulnerabilidad al cambio climático de sistemas de generación hidroeléctrica existentes, o en planificación, e identificar consecuentemente posibles medidas de adaptación.
- 2.2 Específicamente, se desarrollarán estudios de impacto de cambio climático sobre variables climáticas tales como temperatura y precipitación a nivel regional. Los estudios de caso se seleccionarán con base en el análisis de las proyecciones de impacto de cambio climático, la ubicación de centros importantes de generación hidroeléctrica existentes y planificados como también prioridades nacionales. Idealmente se identificará un sistema hidroeléctrico prioritario por país para un total de seis (6) estudios de caso. Sin embargo, esta CT financiará el desarrollo de 3 a 4 estudios de caso dependiendo del alcance acordado de los mismos². Una vez dichos estudios de caso sean elegidos se llevarán a cabo evaluaciones de vulnerabilidad de los sistemas de generación hidroeléctrica³ seleccionados a los impactos observados y anticipados de cambio climático sobre su generación anual. El análisis se centrará en el ciclo hidrológico (Ej. cambios en la estacionalidad del agua y los caudales máximos y mínimos, cambios en las tasas de evapotranspiración). Se verán dos aspectos específicos: (i) cambios en las series de caudal de suministro mensual/anual y (ii) eventos extremos tales como sequías o inundaciones que afecten el funcionamiento óptimo y buena condición del sistema (esto incluirá la evaluación de efectos acumulativos). Para esto, se estudiarán las cuencas hidrográficas que alimentan las plantas hidroeléctricas y su interacción con el sistema hidro-climático.
- 2.3 Se busca con este estudio: (1) identificar los impactos esperados del cambio climático en la producción hidroeléctrica; (2) en base a estos impactos, analizar vulnerabilidad actual y futura, con lo cual se identificarán posibles medidas piloto de adaptación costo-eficientes y lineamientos de política; y (3) ampliar el nivel de conocimiento relacionado a costos y beneficios de adaptación al cambio climático en el sector hidroeléctrico, reduciendo así la vulnerabilidad de sus bienes de capital. Como producto final se espera tener una metodología para evaluar la vulnerabilidad de un sistema de generación hidroeléctrica a los efectos anticipados de cambio climático, de manera que el estudio se pueda replicar en otras

² El Organismo Ejecutor, OLADE, ha gestionado una solicitud de financiamiento con la Alianza en Energía y Ambiente con Centroamérica (AEA) para financiar los 2-3 estudios de caso adicionales. Esta solicitud ha sido aprobada por un monto de US\$160,000.

³ Se entiende por Sistema de Generación Hidroeléctrica (SGH) como el grupo de componentes que en conjunto hacen posible la producción de electricidad e incluyen no sólo las máquinas pero también las fuentes de suministro del recurso hídrico tales como cuencas o sub-cuencas dependientes.

zonas por actores interesados, tales como los ministerios de energía, las instituciones regionales en materia de energía, productores de energía y los operadores, inversores, oficinas de cambio climático, entre otros.

B. Componentes

2.4 La CT se desarrollará a través de los siguientes seis componentes:

2.5 **Componente 1. Recopilación, Revisión y Análisis de Información:** Este componente se centrará en la recopilación, revisión y posterior análisis de la información disponible sobre la variabilidad y el cambio climático y los impactos que éstos generan en el sector energético, así como datos regionales pertinentes para el desarrollo de este estudio, tales como datos hidro-meteorológicos disponibles, proyecciones de inversión en hidroelectricidad, ubicación de sistemas hidroeléctricos más importantes, datos de generación, estudios disponibles de vulnerabilidad del sector hídrico y energético a los impactos del cambio climático, políticas y regulaciones, entre otros.

2.6 Adicionalmente, y de manera más general, este componente debe concentrarse también en una revisión de la literatura y posterior análisis de metodologías y estudios disponibles sobre:

- i. Las implicaciones directas de los cambios en la precipitación y la temperatura sobre el caudal y la evapotranspiración.
- ii. Los impactos de cambios en caudal sobre la generación hidroeléctrica en pequeñas y grandes centrales.
- iii. Estudios de vulnerabilidad socio-económica de comunidades residentes en la cercanía de cuencas de relevancia económica a los impactos de cambio climático.
- iv. Impacto en las hidroeléctricas por la sedimentación debido a cambios de la vegetación de la cuenca, entre otros. Dentro de los impactos se deberá identificar el historial de pérdida de capacidad de almacenamiento de los embalses.
- v. La relación entre el incremento de temperatura y el incremento de la demanda de energía en los países de Centroamérica.

2.7 La CT financiará la contratación de una consultoría para el desarrollo de este componente. Como producto se tendrá un documento que recopile, resuma y resalte la información anteriormente mencionada, e identifique los vacíos de información.

2.8 **Componente 2. El Impacto del Cambio Climático sobre las Principales Variables Climáticas en Centroamérica:** Este componente tiene como objetivo proporcionar un claro entendimiento de los impactos anticipados del cambio climático sobre las principales variables climáticas en Centroamérica, tales como temperatura y campos de precipitación. Las actividades bajo este componente incluyen:

- i. Analizar los datos disponibles de modelos climáticos regionales de alta resolución bajo diferentes escenarios de cambio climático y espacios de tiempo para CA.
- ii. Basándose en los resultados del análisis de las corridas de los modelos climáticos, identificar áreas críticas (*“hot spots”*) donde se anticipen los mayores impactos del cambio climático en CA.

- iii. Analizar los impactos del cambio climático en la frecuencia e intensidad de eventos extremos de CA.
- iv. Con base en una serie de criterios a ser establecidos, y que incluyen los resultados de las corridas de los modelos climáticos disponibles para CA y los análisis realizados en el componente 1, se hará un análisis general de los impactos anticipados del cambio climático en la generación de energía hidroeléctrica en CA.
- v. Posteriormente se formulará una recomendación para la selección de los sitios a utilizar para desarrollar los estudios de caso.

2.9 La CT financiará la contratación de una consultoría para el desarrollo de este componente. Como producto se tendrá un documento que identifique los principales impactos esperados del cambio climático en CA (en base al análisis de las corridas de los modelos) e identifique áreas críticas donde los impactos esperados sean mayores. Adicionalmente, el documento deberá recomendar zonas estratégicas para el desarrollo de los estudios de caso.

2.10 **Componente 3. Estudios de Caso. Vulnerabilidad de sistemas hidroeléctricos frente al cambio climático:** Este componente se apoya en los resultados obtenidos de los componentes 1 y 2. El objetivo principal es hacer un análisis detallado de la vulnerabilidad al cambio climático, de unos 3 a 4 sistemas hidroeléctricos en las zonas identificadas como críticas en el componente anterior. Los análisis de vulnerabilidad se enfocarán en: (i) los cambios de caudal y sus implicaciones para el funcionamiento de las plantas (generación eléctrica y riesgos asociados), (ii) consecuencias económicas directas e indirectas y (iii) el manejo adecuado del recurso hídrico considerando la no-estacionalidad del recurso. Las actividades bajo este componente incluyen:

- i. La selección de tres a cuatro sistemas de generación hidroeléctrica para realizar los estudios de caso. Dichos estudios de caso serán seleccionados considerando las áreas identificadas como “áreas críticas” y en las zonas definidas en el componente 2. Los estudios de caso deberán incluir pequeñas y grandes centrales hidroeléctricas, distribuidas geográficamente, de modo tal que una central pequeña y una grande se encuentren localizadas en áreas donde se espera que aumente la precipitación y una pequeña y una grande donde se espera que se reduzca. Se seleccionará un estudio de caso por país. El BID financiará entre 3-4 estudios de caso y se espera que los recursos aprobados por la AEA financien los estudios de caso restantes, para un total de seis (6), un estudio de caso por país.

2.11 Para cada estudio de caso, se desarrollarán las siguientes actividades:

- i. Desarrollar un modelo hidrológico de las cuencas que alimentan las plantas hidroeléctricas. Se podrá considerar la utilización del Módulo Hidrológico del SUPER OLADE (Sistema Unificado de Planificación Eléctrica Regional), como una herramienta de simulación del efecto de diferentes escenarios de disponibilidad hidrológica sobre la generación de las centrales hidráulicas.
- ii. Integrar los resultados del análisis de los modelos climáticos en el modelo hidrológico y calcular los impactos en el caudal en el sistema hidroeléctrico bajo diferentes escenarios de cambio climático.

- iii. Estimar los cambios en producción de energía hidroeléctrica mensual para cada uno de los sistemas seleccionados, basándose en los datos proyectados del caudal bajo diferentes escenarios climáticos.
 - iv. Analizar los impactos del cambio climático en eventos hidrometeorológicos extremos, tales como inundaciones y/o sequías en las áreas de interés y sus impactos en la producción hidroeléctrica.
 - v. Analizar la vulnerabilidad a los impactos observados y anticipados de cambio climático del sistema de generación hidroeléctrica seleccionado.
 - vi. Identificar y analizar estudios realizados sobre la vulnerabilidad a los impactos observados y anticipados de cambio climático de las comunidades aledañas al sistema de generación hidroeléctrica seleccionado.
 - vii. Basados en los análisis realizados, presentar propuestas de posibles medidas de adaptación, lineamientos operacionales y medidas de contingencia para reducir al mínimo los cambios en la generación eléctrica.
- 2.12 La CT financiará la contratación de una consultoría para el desarrollo de los estudios de caso. Los productos esperados son: (i) documento con los criterios de selección de los estudios de caso e identificación de los estudios de caso; (ii) documento con evaluaciones de vulnerabilidad para cada estudio de caso y las respectivas recomendaciones de medidas de adaptación.
- 2.13 **Componente 4. Análisis de beneficios y costos de adaptación al cambio climático.** Este componente se apoya en los resultados obtenidos en el componente anterior y tiene como objetivo central evaluar posibles opciones de adaptación bajo un contexto económico. Específicamente bajo este componente se llevarán a cabo análisis de costo-beneficio de las opciones de adaptación identificadas. El estudio evaluará también los impactos económicos de cambio climático sobre la variabilidad de la disponibilidad de agua. Las actividades bajo este componente incluyen:
- i. Analizar los impactos financieros del cambio climático sobre la rentabilidad de la generación de energía hidroeléctrica en los estudios de caso seleccionados bajo diferentes escenarios de cambio climático (por ejemplo, mediante la evaluación de los efectos de la variabilidad del clima en la tasa interna de retorno de las inversiones de infraestructura en los sistemas hidroeléctricos).
 - ii. Calcular los impactos económicos derivados de los cambios en la confiabilidad del suministro de agua para sus usuarios (es decir, las centrales hidroeléctricas), incluida la necesidad de cubrir los déficit de producción de electricidad de un sistema hidroeléctrico por otros medios a fin de satisfacer la demanda del sistema.
 - iii. Analizar los costos y beneficios de las medidas de adaptación identificadas en el componente anterior, incluyendo los obstáculos financieros, económicos, políticos y sociales para su implementación.
 - iv. Evaluar, en términos generales, los impactos socioeconómicos del cambio climático en el sector de la energía.
 - v. Estimar los beneficios económicos netos de diferentes opciones de política energética
- 2.14 La CT financiará la contratación de una consultoría para el desarrollo de los análisis mencionados. Como producto se tendrá un documento que recopile los análisis y plantee

las implicaciones de los resultados y posibles acciones futuras (Ej. recomendaciones para reducir los obstáculos políticos y sociales de las medidas de adaptación).

2.15 Componente 5. Desarrollo de una Metodología Replicable:

2.16 Sobre la base de los análisis efectuados en los componentes anteriores, este componente tendrá como objetivo desarrollar una metodología para replicar la evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático en otros sistemas hidroeléctricos de Centroamérica y en las comunidades aledañas, teniendo en cuenta las implicaciones climáticas, hidrológicas, sociales y económicas. La metodología deberá incluir:

- i. Modelación de las cuencas hidrográficas donde se encuentra una hidroeléctrica, incluidas las condiciones presentes y las proyecciones futuras en base a escenarios de cambio climático.
- ii. Estimación de la producción hidroeléctrica con base en la modelación hidrológica de las cuencas.
- iii. Análisis de los impactos del cambio climático en las comunidades aledañas a sistemas de generación hidroeléctrica.
- iv. Proceso para identificar y evaluar posibles medidas de adaptación como también algunos ejemplos concretos de medidas alternativas de adaptación para reducir los impactos del cambio climático en la generación hidroeléctrica y las comunidades aledañas (Ej. sistemas de alerta temprana, manejo integrado de cuencas hidrográficas, diseño de plantas de energía hidroeléctrica).

2.17 La CT financiará la contratación de una consultoría para el desarrollo de este componente. Como producto se tendrá un documento con la metodología replicable.

2.18 **Componente 6. Creación de capacidad y difusión de los resultados:** El objetivo de este componente es la construcción y/o fortalecimiento de la capacidad de la región centroamericana para llevar a cabo análisis y evaluación de la vulnerabilidad del sector hidroeléctrico frente a los impactos esperados del cambio climático, y el consecuente diseño de posibles medidas de adaptación. El proyecto debe contribuir a crear conciencia regional de los impactos del cambio climático en el sector energético y difundir los resultados del proyecto de una manera que sea comprensible y práctica para los principales actores del sector. Las actividades bajo este componente incluyen:

- i. Reuniones técnicas regionales. Se desarrollarán talleres de capacitación al personal técnico designado por cada país de la región centroamericana en el uso de herramientas y metodologías para la evaluación de los impactos climáticos sobre los recursos hídricos (con especial atención a la hidroelectricidad) y la planificación del recurso hídrico por medio de sistemas de apoyo a la toma de decisiones (SAD). Sensibilizar y difundir los resultados a través de talleres. Estos se orientarán hacia los principales actores del sector hidroeléctrico a nivel regional, incluyendo ministerios de energía, instituciones regionales, administradores de recursos hídricos, operadores y planificadores del sector energéticos, propietarios de proyectos hidroeléctricos, etc. Los talleres tendrán el propósito de informar a las partes interesadas sobre los posibles impactos, tanto positivos y negativos, del cambio climático en la generación de energía hidroeléctrica en la región centroamericana, mediante la presentación de los resultados del proyecto. En ellos se incluirán debates sobre las posibles medidas de adaptación y de

reglamentación para responder a estos impactos. Los talleres también servirán para fomentar mayor comunicación entre la comunidad científica, los ministerios de energía, los administradores de agua, generadores de energía y las comunidades.

- 2.19 La CT financiará el desarrollo de los talleres, incluidos los costos de los entrenadores/presentadores y los gastos logísticos. Los gastos de viaje y manutención de los participantes serán cubiertos por OLADE como contrapartida. Los productos de este componente serán el desarrollo de, al menos, dos talleres (uno de capacitación y otro de diseminación).
- 2.20 Se espera que los seis componentes sean desarrollados por medio de una sola consultoría, o consorcio, que desarrolle los estudios y los talleres de capacitación y diseminación.

III. COSTO Y FINANCIAMIENTO

- 3.1 El costo total estimado del proyecto es de US\$1.010.000, de los cuales US\$760.000 serán financiados con recursos de CT no-reembolsable con cargo al Fondo SECCI-BID, y los restantes US\$250.000 serán financiados por OLADE como aporte local al Proyecto. Del aporte local, la suma de \$160.000 podrá provenir de una donación de la Alianza en Energía y Ambiente con Centroamérica (AEA) a OLADE cuyos términos y condiciones quedarán reflejados en un acuerdo legal que ambos suscriban. La contrapartida en especie se calculará con horas/hombre de trabajo en apoyo al estudio, apoyo logístico en las visitas a las centrales hidroeléctricas, vehículo, combustible, etc.

Tabla 1 - Costos por componente

Componentes	Financiamiento (US\$)		
	SECCI-BID	Local	Total
Componente I: Revisión bibliográfica	\$40.000	\$10.000	\$50.000
Componente II: Análisis de impacto del cambio climático sobre las principales variables climáticas a nivel regional	\$75.000	\$12.500	\$87.500
Componente III: Estudios de caso: Vulnerabilidad de sistemas hidroeléctricos al cambio climático	\$300.000	\$110.000	\$410.000
Componente IV: Análisis de beneficios y costos de adaptación al cambio climático	\$170.000	\$22.500	\$192.500
Componente V: Desarrollo de una metodología replicable	\$80.000	\$35.000	\$115.000
Componente VI: Creación de capacidad y difusión de los resultados	\$50.000	\$60.000	\$110.000
Auditoría	\$28.000	-----	\$28.000
Gastos incidentales	\$17.000	-----	\$17.000
T O T A L	\$760.000	\$250.000	\$1.010.000

IV. EJECUCIÓN DEL PROGRAMA

A. Organismo Ejecutor

- 4.1 El organismo ejecutor será la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). La OLADE goza de personería y capacidad jurídica, y patrimonio propio, de conformidad con su naturaleza de organización de derecho público internacional constituida mediante el Convenio de Lima del 2 de noviembre de 1973, ratificado por 26 países de América Latina y el Caribe.

B. Ejecución y Administración del Programa

- 4.2 La supervisión técnica se llevará a cabo por el Coordinador de la Oficina Subregional de OLADE-Centroamérica, basado en Guatemala, con el apoyo de la Secretaría Ejecutiva de OLADE en Quito, Ecuador. Los recursos serán administrados en Quito, Ecuador a través de la Gerencia de Administración y Finanzas de OLADE. La capacidad del organismo ejecutor ha sido evaluada por el Sector Fiduciario de CAN/CEC donde se determinó un riesgo medio para la ejecución de esta operación. La contratación y selección de los Consultores se realizará cumpliendo con las políticas y procedimientos de adquisiciones del BID.
- 4.3 La responsabilidad básica de la operación corresponderá a la representación del BID en Guatemala, con el apoyo técnico de INE/ECC, y con la coordinación de INE/ENE.

C. Desembolsos

- 4.4 Los desembolsos de la contribución del Banco se efectuarán siguiendo las políticas y procedimientos del Banco para desembolsos. La representación del BID en Guatemala será la responsable de procesar las solicitudes y efectuar los desembolsos. Específicamente, el método de pago directo por el Banco podrá aplicarse para efectos de los contratos de consultores internacionales o nacionales contratados para el desarrollo de las actividades descritas en este programa. De acuerdo a las herramientas del Nuevo Marco de Supervisión (NMS) del Banco establecido en la “Guía de Desembolsos para Proyectos del BID” y en la Política y Guía Operativa de Gestión Financiera (OP-273-1 y OP-274-1), los desembolsos de la contribución del Banco para el caso de los talleres, se harán por medio de anticipos periódicos determinados con base en la programación semestral de flujo de caja del proyecto, discriminado por categorías de inversión, productos y/o actividades a ser ejecutadas durante ese periodo.
- 4.5 Con la excepción de la consultoría para el desarrollo de los componentes 1 al 5, la revisión de desembolsos se hará bajo la modalidad ex post, excepto que con base en el análisis de riesgos efectuado por la firma auditora, consultores o personal del Banco, el Banco determine que no es conveniente. Para el caso específico de los talleres y cuando se haga necesario hacer adelantos de fondos, el Organismo Ejecutor deberá mantener los recursos provenientes de esta operación en una cuenta especial para el Programa.

D. Periodo de Ejecución y Periodo de Desembolso

- 4.6 El periodo de ejecución de la CT es de dieciocho (18) meses y el periodo de desembolsos es de veinticuatro (24) meses. Estos periodos se contarán a partir de la fecha de suscripción del convenio de cooperación técnica.

E. Adquisiciones

- 4.7 El Organismo Ejecutor será el responsable de la selección y contratación de los consultores, así como, de la gestión y contratación de otros servicios y equipamientos, en acuerdo con los correspondientes procedimientos del Banco.
- 4.8 Las adquisiciones y contrataciones se llevarán a cabo de acuerdo con las Políticas para la Adquisición de Bienes y Obras Financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo (GN-2349-7) y con las Políticas para la Selección y Contratación de Consultores Financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo (GN-2350-7) y con lo establecido en el Convenio de CT y el Plan de Adquisiciones del Programa.

V. MONITOREO Y EVALUACIÓN

- 5.1 Las funciones del organismo ejecutor incluyen el velar por el cumplimiento de las tareas asignadas a los consultores o entidades contratadas en el tiempo determinado. El Organismo Ejecutor deberá presentar al Banco reportes de avance de las actividades bajo cada componente. Los reportes consisten en informes de avance técnico y administrativo, uno de medio término, a los ocho (8) meses de haber iniciado la ejecución del programa, un informe al final del desarrollo de las actividades de cada componente (estos 6 informes deben ser breves) y un informe final al culminar todas las actividades. En estos informes serán documentadas tanto las actividades llevadas a cabo, como los desembolsos realizados, el desempeño de los consultores, dificultades encontradas y como fueron superadas y ajustes (de ser necesario) del plan de trabajo de implementación de las actividades.
- 5.2 La supervisión de la operación será llevada a cabo por el Equipo de Proyecto, especialmente la Unidad de Energía Sostenible y Cambio Climático del Banco INE/ECC. Durante la ejecución del Proyecto se llevarán a cabo misiones administrativas y técnicas a fin de evaluar el avance de las actividades. Como resultado de estas misiones se realizarán reportes de viaje que deberán contener los puntos más relevantes del estado de la Cooperación Técnica y cualquier tipo de ajustes que sean considerados necesarios a fin de cumplir con los requerimientos del programa.
- 5.3 Se prevé una auditoría financiera final para el proyecto, para lo cual el Ejecutor deberá contratar una firma auditora previamente acordada con el Banco. La representación del BID en Ecuador apoyará la selección y contratación de la firma. La responsabilidad de hacer los pagos a la firma auditora, revisar los Términos de Referencia y revisar el informe de auditoría será de la representación en Guatemala como UDR.

VI. BENEFICIOS Y RIESGOS DEL PROGRAMA

A. Beneficios

- 6.1 Los principales beneficios del programa serán: (i) comprender mejor la naturaleza y extensión de los impactos anticipados de cambio climático sobre los sistemas de generación hidroeléctrica al nivel local; (ii) el desarrollo de una metodología la cual le permitirá a los principales actores del sector energético desarrollar análisis detallados en centrales hidroeléctricas específicas de los impactos del cambio climático en la generación de energía; (iii) mayor conocimiento y entendimiento por parte de los actores principales del sector energético de los impactos económicos y financieros del cambio climático en la generación hidroeléctrica; (iv) identificación de medidas de adaptación y políticas para reducir los impactos del cambio climático en el sector hidroeléctrico.
- 6.2 La matriz energética de Centroamérica depende significativamente de la generación hidroeléctrica. El cambio climático presenta un riesgo frente a la composición de la matriz energética puesto que se espera que los impactos del mismo incluyan cambios en los patrones de precipitación y temperatura, lo cual puede llevar a cambios en la evaporación y en los caudales que alimentan los sistemas de generación hidroeléctrica. El presente proyecto proveerá a los generadores de hidroelectricidad herramientas para planificar y administrar sus sistemas, teniendo en cuenta los impactos anticipados del cambio climático y así poder tomar medidas para reducir la vulnerabilidad de los sistemas frente a estos impactos. Por medio de este proyecto y con el financiamiento aprobado por la AEA se realizará un estudio de caso en cada país beneficiario. Adicionalmente, la metodología que se desarrolle podrá ser utilizada por los ministerios de energía, oficinas de cambio climático y otros generadores de energía para realizar estudios similares en otros sistemas de generación hidroeléctrica construidos o en diseño. Para garantizar la utilización de la metodología se realizarán reuniones técnicas para discutir los estudios de caso y talleres de capacitación sobre la misma.

B. Beneficiarios

- 6.3 Los beneficiarios principales de este proyecto serán: Instituciones de Investigación, Inversionistas, Comunidades, proyectos nacionales, regionales y subregionales de Energías limpias y renovables, Organizaciones Nacionales Estatales del Sector Energía y de Ambiente de Centroamérica: Ministerios de Ambiente y Energía, Direcciones de Energía, Institutos de Energía y Ambiente, Comisiones Nacionales y Regionales de energía y Ambiente, empresas reguladoras estatales y privadas, Sector Privado.

C. Riesgos

- 6.4 La cooperación técnica no tiene riesgos de ejecución significativos. La OLADE es una entidad institucionalmente sólida con una amplia experiencia en el manejo de proyectos internacionales y bastante experiencia en el sector energético de la región centroamericana. Adicionalmente el equipo de proyecto del Banco dará apoyo técnico cuando sea requerido. Un posible riesgo asociado a esta CT es la dificultad de obtener información de alta calidad requerida para un adecuado desarrollo del estudio. Este riesgo se mitigará en el componente 1, en el cual se analizará la disponibilidad y calidad de

datos relevantes para el estudio. Este análisis se tendrá en cuenta a la hora de seleccionar los estudios de caso y se procurará seleccionar sistemas hidroeléctricos con suficiente información disponible. Adicionalmente, existen técnicas estadísticas para completar sintéticamente bases de datos incompletas, las cuales se usarán en los casos que sea necesario.

- 6.5 Un riesgo adicional es que se de una lenta ejecución debido a que el seguimiento técnico se dará desde la Oficina Subregional de OLADE-Centroamérica, basada en Guatemala, mientras que los procesos de contratación se harán a través de la Gerencia de Administración y Finanzas de OLADE basada en Quito, Ecuador. Para mitigar este riesgo, se espera contar con un analista de operaciones en la representación de Guatemala que apoye la ejecución del proyecto. En adición a esto, los desembolsos se realizarán directamente por la representación en Guatemala a los consultores. Finalmente, ECC cuenta con una especialista y un consultor de ECC en la representación de Guatemala, quienes le darán seguimiento a las actividades del proyecto durante su ejecución.

VII. REVISIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL

- 7.1 La CT no incluye alguna actividad que pueda generar impactos socio-ambientales adversos. Por el contrario, se esperan impactos socio-ambientales positivos, por cuanto se promoverá la reducción de la vulnerabilidad de sistemas hidroeléctricos en Centroamérica. Con base en el Safeguard Policy Filter Report (2009000274_SPF), el Safeguard Classification Form (2009000274_SSF), y en la comunicación recibida de ESRNET el 16 de noviembre, 2009, este proyecto ha sido clasificado en la categoría "C".

VIII. CERTIFICACIÓN

- 8.1 Por la presente certifico que esta cooperación técnica fue aprobada para financiamiento por el Programa Especial del BID sobre Energía Sostenible y Cambio Climático (SCI) en fecha del 25 de septiembre de 2009, de conformidad con la comunicación de igual fecha, suscrita por el grupo SECCI vía electrónica. Igualmente, certifico que existen recursos disponibles en el Programa Especial del BID sobre Energía Sostenible y Cambio Climático (SCI), hasta la suma de US\$760.000 para financiar las actividades descritas y presupuestadas en este documento. La reserva de recursos representada por esta certificación es válida por un periodo de tres (3) meses calendario contados a partir de la fecha de firma de esta certificación. Si el proyecto no fuese aprobado por el BID dentro de ese plazo, los fondos reservados se considerarán liberados de compromiso, requiriéndose la firma de una nueva certificación para que se renueve la reserva anterior. El compromiso y desembolso de los recursos correspondientes a esta certificación sólo debe ser efectuado por el Banco en dólares americanos. Esta misma moneda será utilizada para estipular la remuneración y pagos a consultores, a excepción de los pagos a consultores locales que trabajen en su propio país, quienes recibirán su remuneración y pagos contratados en la moneda de ese país. No se podrá destinar ningún recurso del Fondo para cubrir sumas superiores al monto certificado para la implementación de este Plan de Operaciones. Montos superiores al certificado pueden originarse de compromisos estipulados en contratos que sean denominados en una moneda diferente a la moneda del Fondo, lo cual puede resultar en diferencias cambiarias de conversión de monedas sobre las cuales el Fondo no asume riesgo alguno.

APROBADO

8/19/10

Marguerite S. Berger
Jefe

Fecha

Unidad de Gestión de Donaciones y Cofinanciamiento
VPC/GCM

IX. APROBACIÓN

APROBADO

8/23/10

Alexandre Meira Rosa
Gerente

Fecha

Sector de Infraestructura y Medio Ambiente
INE

Matriz de Resultados - Anexo I

RG-T1797

VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN HIDROELÉCTRICA EN CENTROAMÉRICA Y OPCIONES DE ADAPTACIÓN

Objetivo del Proyecto	<i>Fortalecer la capacidad de los países de Centroamérica para enfrentar los impactos del cambio climático en sistemas de generación hidroeléctrica</i>	
Indicadores de Resultado	Línea de Base	Meta
1. Número de Sistemas Hidroeléctricos estudiados.	<ul style="list-style-type: none">• 0	<ul style="list-style-type: none">• Por lo menos 3 estudios de caso realizados.
2. Lista de Medidas piloto de adaptación para reducir la vulnerabilidad al cambio climático de los sistemas hidroeléctricos estudiados.	<ul style="list-style-type: none">• No se cuenta con un Plan de Medidas de adaptación.	<ul style="list-style-type: none">• Plan de Medidas de Adaptación elaborado para cada estudio de caso
3. Actores relevantes de la región (Ej. administradores de sistemas hidroeléctricos, personal de los ministerios de energía, personal de las oficinas de cambio climático con capacidad mejorada para planificar y manejar los sistemas teniendo en cuenta el cambio climático	<ul style="list-style-type: none">• Baja capacidad en el tema por parte de los Administradores de sistemas hidroeléctricos	<ul style="list-style-type: none">• Personal de por lo menos 3 sistemas hidroeléctricos y de por lo menos 3 ministerios de energía y/o medio ambiente entiende las posibles implicaciones del cambio climático en la generación hidroeléctrica y ha sido capacitado en una herramienta para analizar la vulnerabilidad de los sistemas hidroeléctricos frente al cambio climático.
4. Metodología replicable para analizar la vulnerabilidad de sistemas hidroeléctricos frente al cambio climático	<ul style="list-style-type: none">• No se cuenta actualmente con una metodología.	<ul style="list-style-type: none">• Metodología replicable desarrollada

Componente 1: Recopilación, Revisión y Análisis de Información						
Producto	Línea de Base	Año 1	Año 2	Año 3	Meta	Comentarios
Documento que recopile, resuma y resalte los datos hidroclimáticos y energéticos disponibles en la región y estudios disponibles a nivel mundial sobre los impactos que el cambio climático puede generar en el sector hidroeléctrico.	0%	100%			<ul style="list-style-type: none"> Recopilación y revisión de disponibilidad de datos hidroclimáticos y energéticos en las zonas con los principales sistemas hidroeléctricos de la región realizada Revisión y análisis de la literatura disponible sobre el tema realizado. Vacíos de información sobre el tema identificados. Metodologías y estudios disponibles analizados. 	Se tendrán en cuenta los estudios, estrategias y políticas regionales en el tema, entre estos, la Estrategia Energética Sustentable Centroamericana 2020 y los Lineamientos de la Estrategia Regional de Cambio Climático de Centroamérica.
<u>Resultados Intermedios</u>						
Recopilación y revisión de datos disponibles sobre proyecciones de inversión en hidrogenaría, ubicación de plantas más importantes, datos de generación; recopilación y revisión de la información disponible sobre series temporales de variables climáticas e hidrológicas en los principales sistemas hidroeléctricos de la región.					<ul style="list-style-type: none"> Recopilación y revisión de disponibilidad de datos hidroclimáticos y energéticos en las zonas con los principales sistemas hidroeléctricos de la región realizada 	
Revisión literaria sobre estudios a nivel mundial de los impactos del cambio climático en la generación hidroeléctrica y la relación entre cambios de					<ul style="list-style-type: none"> Revisión y análisis de la literatura disponible sobre el tema realizados. 	

temperatura y demanda energética						
Resultado						
Claridad de la disponibilidad de información disponible necesaria para hacer los estudios de caso y sobre estudios similares realizados a nivel mundial para utilización como referencia					<ul style="list-style-type: none"> Datos hidroclimáticos y energéticos de los principales sistemas hidroeléctricos recopilados 	
Componente 2: El Impacto del Cambio Climático sobre las Principales Variables Climáticas en Centroamérica						
Producto	Línea de Base	Año 1	Año 2	Año 3	Meta	Comentarios
Reporte que identifique los principales impactos esperados del cambio climático en Centroamérica (en base al análisis de las corridas de modelos climáticos), identifique áreas críticas donde los impactos esperados sean mayores y recomiende zonas estratégicas para el desarrollo de los estudios de caso.	0%	100%			<ul style="list-style-type: none"> Análisis desarrollado de los impactos anticipados del cambio climático sobre las principales variables climáticas en Centroamérica en base a modelos climáticos disponibles. Por lo menos 4 áreas críticas donde se anticipen los mayores impactos del cambio climático identificadas Recomendación de zonas para desarrollar estudios de caso 	
Resultados Intermedios						
Análisis de los datos disponibles de modelos climáticos regionales de alta resolución, bajo diferentes escenarios de cambio climático y espacios de tiempo para	0%	100%			<ul style="list-style-type: none"> Análisis desarrollado de los impactos anticipados del cambio climático sobre las principales variables climáticas en Centroamérica en base a modelos climáticos 	

Centroamérica.					disponibles.	
Resultado Entendimiento de los impactos del cambio climático en las principales variables climáticas de la región e identificación de áreas críticas					<ul style="list-style-type: none"> Principales impactos del cambio climático en la región identificados Áreas críticas identificadas para desarrollar estudios de caso 	
Componente 3: Estudios de Caso. Vulnerabilidad de sistemas hidroeléctricos frente al cambio climático						
Producto	Línea de Base	Año 1	Año 2	Año 3	Meta	Comentarios
Documento con los criterios de selección de los estudios de caso e identificación de los 3 o 4 estudios de caso. Reporte con estudio de vulnerabilidad para cada estudio y las respectivas recomendaciones de medidas de adaptación.	0%	50%	100%		<ul style="list-style-type: none"> Análisis detallado de la vulnerabilidad al cambio climático de por lo menos 3 sistemas de generación hidroeléctrica (incluyendo pequeñas y grandes centrales hidroeléctricas). Propuestas de medidas de contingencia para reducir al mínimo los cambios en la generación eléctrica. 	Considerar, si existen, estudios similares ya realizados a otras centrales hidroeléctricas de la región. Se espera contar con un financiamiento adicional por parte de la AEA para completar seis casos de estudio, uno en cada país beneficiario de éste estudio.
Resultados Intermedios						
<ul style="list-style-type: none"> Selección de los estudios de caso Modelo hidrológico para cada estudio de caso (que incluya condiciones presentes y simulaciones futuras bajo diferentes escenarios de cambio climático) 	0% 0%	100% 50%	100% 100%		<ul style="list-style-type: none"> Por lo menos 3 sistemas hidroeléctricos identificados para desarrollar los estudios de caso Por lo menos un modelo hidrológico desarrollado de las cuencas que alimentan las centrales hidroeléctricas estudiadas 	

Resultado Aumento del conocimiento de los impactos esperados del cambio climático y sus posibles medidas de adaptación en los sistemas de generación hidroeléctrica estudiados					<ul style="list-style-type: none"> Posibles medidas de adaptación identificadas para cada estudio de caso en base a los análisis de vulnerabilidad 	
Componente 4: Análisis de beneficios y costos de adaptación al cambio climático						
Producto	Línea de Base	Año 1	Año 2	Año 3	Meta	Comentarios
<ul style="list-style-type: none"> Análisis económico y financiero de los impactos del cambio climático en la generación hidroeléctrica 	0%	25%	100%		<ul style="list-style-type: none"> Por lo menos 3 análisis económicos y financieros (a nivel país) del impactos del cambio climático en la generación hidroeléctrica 	
<ul style="list-style-type: none"> Análisis costo-beneficio de las medidas y políticas de adaptación identificadas 	0%	0%	100%		<ul style="list-style-type: none"> Análisis de beneficios y costos de por lo menos 2 medidas de adaptación identificadas por estudios de caso 	
Resultados Intermedios						
<ul style="list-style-type: none"> Mejor entendimiento de los impactos financieros del cambio climático sobre la rentabilidad de la generación de energía hidroeléctrica Mejor entendimiento de los obstáculos financieros, 	0%	25%	100%		<ul style="list-style-type: none"> Contar con una evaluación de los impactos financieros del cambio climático sobre la rentabilidad de la generación de energía hidroeléctrica en los estudios de caso seleccionados, bajo diferentes escenarios de cambio climático. Análisis de los obstáculos financieros, económicos, 	

económicos, políticos y sociales para implementar medidas de adaptación en el sector hidroeléctrico					políticos y sociales para implementar las medidas de adaptación identificadas para los estudios de caso	
Resultado Mejor entendimiento de las implicaciones económicas y financieras de los impactos del cambio climático en la generación hidroeléctrica					<ul style="list-style-type: none"> • Por lo menos 3 sistemas hidroeléctricos cuentan con análisis costo-beneficio de medidas de adaptación • Por lo menos 3 países cuentan con análisis de los impactos financieros del cambio climático en la generación hidroeléctrica 	
Componente 5: Desarrollo de una Metodología Replicable						
Producto	Línea de Base	Año 1	Año 2	Año 3	Meta	Comentarios
Documento con la metodología replicable.	0%	20%	100%		<ul style="list-style-type: none"> • Contar con una metodología replicable para analizar la vulnerabilidad al cambio climático de sistemas hidroeléctricos. 	
Resultados Intermedios						

Resultado Actores principales del sector hidroeléctrico y cambio climático de la región cuentan con una metodología para analizar la vulnerabilidad de sistemas hidroeléctricos frente al cambio climático					<ul style="list-style-type: none"> • Personal de por lo menos 3 ministerios de energía y de 3 oficinas de cambio climático cuenta con una metodología replicable para analizar la vulnerabilidad al cambio climático de sistemas hidroeléctricos. 	

Componente 6: Creación de capacidad y difusión de los resultados						
Producto	Línea de Base	Año 1	Año 2	Año 3	Meta	Comentarios
Desarrollo de dos talleres para discutir los resultados de los estudios y capacitar en la utilización de la metodología	0%	0%	100%		<ul style="list-style-type: none"> Una reunión técnica realizada. Por lo menos 1 taller realizado para capacitar en el uso de la metodología desarrollada 	
<u>Resultados Intermedios</u>						
<ul style="list-style-type: none"> Resultados de los estudios de caso discutidos y analizados con actores relevantes de la región Actores relevantes de la región capacitados en el uso de la metodología. 	0%	0%	100%		<ul style="list-style-type: none"> Por lo menos una reunión técnica para discutir los resultados de los estudios y la metodología Realización de por lo menos un taller de capacitación en el uso de la metodología 	
<u>Resultado</u> Actores relevantes de la región con capacidad mejorada para planificar y manejar los sistemas de generación hidroeléctrica teniendo en cuenta el cambio climático					<ul style="list-style-type: none"> Personal de por lo menos 3 sistemas hidroeléctricos y de por lo menos 3 ministerios de energía y/o medio ambiente entiende las posibles implicaciones del cambio climático en la generación hidroeléctrica y ha sido capacitado en una herramienta para analizar la vulnerabilidad de los sistemas hidroeléctricos frente al cambio climático. 	

REGIONAL - RG-T1797

VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN HIDROELÉCTRICA EN CENTROAMÉRICA Y OPCIONES DE ADAPTACIÓN

Anexo II - Plan de Adquisiciones

Período comprendido en este Plan de Adquisiciones: Desde Julio 2010 hasta Enero 2012

Categoría y descripción del contrato de adquisiciones	Costo estimado de la Adquisición (US\$ miles)	Método de Adquisición ²	Revisión (ex-ante or ex-post)	Fuente de Financiamiento y		Precali-ficación ³ (Si/No)	Fechas estimadas		Status ⁴ (pendiente, en proceso, adjudicado, cancelado)	Comentarios
				BID %	Local %		Publicación de Anuncio Específico de Adquisición	Terminación del Contrato		
SERVICIOS DE CONSULTORIA										
Firma consultora o consorcio para llevar a cabo todos los estudios y servir de entrenadores en los talleres de capacitación	680,000	SBCC	ex-ante	100	0		Septiembre 2010	Enero 2012	Pendiente	
Firma consultora o consorcio para llevar a cabo la auditoría	28,000	SBCC	ex-post	100	0		Noviembre 2011	Enero 2012	Pendiente	
SERVICIOS DIFERENTES A CONSULTORIA										
Talleres de discusión y capacitación	35,000	CP	ex-post	100	0		N/A	Enero 2012	Pendiente	

² **Bienes y Obras:** **LPI:** Licitación Pública Internacional; **LIL:** Licitación Internacional Limitada; **LPN:** Licitación Pública Nacional; **CP:** Comparación de Precios; **CD:** Contratación Directa; **AD:** Administración Directa; **CAE:** Contrataciones a través de Agencias Especializadas; **AC:** Agencias de Contrataciones; **AI:** Agencias de Inspección; **CPIF:** Contrataciones en Préstamos a Intermediarios Financieros; **CPO/COT/CPOT:** Construcción-propiedad-operación/ Construcción-operación- transferencia/ Construcción-propiedad-operación-transferencia (del inglés BOO/BOT/ BOOT); **CBD:** Contratación Basada en Desempeño; **CPGB:** Contrataciones con Préstamos Garantizados por el Banco; **PSC:** Participación de la Comunidad en las Contrataciones. **Firmas Consultoras:** **SBCC:** Selección Basada en la Calidad y el Costo; **SBC:** Selección Basada en la Calidad; **SBPF:** Selección Basada en Presupuesto Fijo; **SBMC:** Selección Basada en el Menor Costo; **SCC:** Selección Basada en las Calificaciones de los Consultores; **SD:** Selección Directa. Consultores Individuales: **CCIN:** Selección basada en la Comparación de Calificaciones Consultor Individual Nacional; **CCII:** Selección basada en la Comparación de Calificaciones Consultor Individual Internacional.

³ Aplicable para el caso de las Políticas nuevas solo para Bienes y Obras. En el caso de las Políticas Antiguas es aplicable a Bienes, Obras y Servicios de Consultoría.

⁴ Se utilizará la columna "Estatus" para adquisiciones retroactivas y actualizaciones del plan de adquisiciones.

Anexo III - Presupuesto Detallado

Cooperación Técnica RG-T1797

Vulnerabilidad al cambio climático de los sistemas de producción hidroeléctrica en Centroamérica y opciones de adaptación

Componentes	BID (US\$)	Contraparte	Total
Componente 1 - Recopilación, Revisión y Análisis de Información			
Recopilación y análisis de datos hidroclimáticos y energéticos de la región y estudios de cambio climático relevantes a los estudios de caso	\$25,000	\$6,000	\$31,000
Revisión literaria sobre estudios a nivel mundial de los impactos del cambio climático en la generación hidroeléctrica y la relación entre cambios de temperatura y demanda energética	\$15,000	\$4,000	\$19,000
Total componente 1	\$40,000	\$10,000	\$50,000
Componente 2- El Impacto del Cambio Climático sobre las Principales Variables Climáticas en Centroamérica			
Reporte que identifique los principales impactos esperados del cambio climático en Centroamérica (en base al análisis de las corridas de modelos climáticos), identifique áreas críticas donde los impactos esperados sean mayores y recomiende zonas estratégicas para el desarrollo de los estudios de caso.	\$75,000	\$12,500	\$87,500
Total componente 2	\$75,000	\$12,500	\$87,500
Componente 3 - Estudios de Caso. Vulnerabilidad de plantas hidroeléctricas frente al cambio climático			
Reporte con los criterios de selección de los estudios de caso e identificación de los 3 o 4 estudios de caso.	\$10,000	\$5,000	\$15,000
Modelo hidrológico para cada estudio de caso (que incluya condiciones presentes y simulaciones futuras bajo diferentes escenarios de cambio climático)	\$140,000	\$50,000	\$190,000

Reporte con estudio de vulnerabilidad para cada estudio de caso y las respectivas recomendaciones de medidas de adaptación.	\$150,000	\$55,000	\$205,000
Total componente 3	\$300,000	\$110,000	\$410,000
Componente 4 -Análisis de beneficios y costos de adaptación al cambio climático			
Análisis económico y financiero de los impactos del cambio climático en la generación hidroeléctrica	\$75,000	\$10,000	\$85,000
Análisis costo-beneficio de las medidas y políticas de adaptación identificadas	\$95,000	\$12,500	\$107,500
Total componente 4	\$170,000	\$22,500	\$192,500
Componente 5- Desarrollo de una Metodología Replicable			
Metodología replicable	\$80,000	\$35,000	\$115,000
Total componente 5	\$80,000	\$35,000	\$115,000
Componente 6- Creación de capacidad y difusión de los resultados			
Reunión técnica para discutir los resultados de los estudios y la metodología	\$15,000	\$20,000	\$35,000
Taller de capacitación sobre la metodología	\$35,000	\$40,000	\$75,000
Total componente 6	\$50,000	\$60,000	\$110,000
Auditoría	\$28,000	\$0	\$28,000
Imprevistos	\$17,000	\$0	\$17,000
TOTAL	\$760,000	\$250,000	\$1,010,000