

SOLICITUD DE EXPRESIONES DE INTERÉS

SERVICIOS DE CONSULTORÍA

Selección RG-T4006-P004 - Apoyo a la Elaboración de un Plan Estratégico para la Rehabilitación y Modernización de la Central Hidroeléctrica Corani en Bolivia

Método de selección: Selección Competitiva Completa

País: Bolivia

Sector: *Energía*

Financiación - TC #: ATN/JF-19202-RG

Proyecto #: RG-T4006

Nombre del TC: *Regional Hydropower Modernization Program*

Descripción de los Servicios: Consultoría para el apoyo a la elaboración de un plan estratégico, documentos de licitación y términos de referencia para la Rehabilitación y Modernización de la Central Hidroeléctrica Corani en Bolivia.

Enlace al documento TC: <https://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=EZSHARE-2128411320-28> Los servicios de esta expresión de interés se refieren solo al componente de Bolivia.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) está ejecutando la operación antes mencionada. Para esta operación, el BID tiene la intención de contratar los servicios de consultoría descritos en esta Solicitud de Expresiones de Interés. Las expresiones de interés deberán ser recibidas usando el Portal del BID para las Operaciones Ejecutadas por el Banco <http://beo-procurement.iadb.org/home> antes del *14 de enero de 2023 a las 5:00 P.M.* (Hora de Washington DC).

Los servicios de consultoría ("los Servicios") incluyen:

- Análisis, ingeniería y diseño, y preparación de los documentos de licitación para la adquisición e instalación de nuevos generadores para la Unidades 1, 2, 3 y 4.
- Análisis y propuesta para mejorar el sistema de control y monitoreo de las tuberías de conducción, túneles, chimenea de equilibrio, tubería forzada y sus bloques de soporte, y válvulas de guarda.
- Preparación de un plan de operación para optimizar el uso del recurso hídrico, incluyendo i) un análisis hidrológico para determinar la oferta de agua, ii) un análisis hidráulico de todo el sistema Corani, iii) un análisis energético del sistema Corani.
- Análisis, ingeniería y diseño, y preparación de los documentos de licitación para la adquisición e instalación de los transformadores principales y equipos de media y alta tensión.
- Ingeniería, diseño, y preparación de los documentos de licitación para la adquisición e instalación de nuevos tableros de servicios auxiliares de corriente alterna y continua.
- Elaboración de la ingeniería y documentos de licitación para la modernización del sistema de protecciones, supervisión y control de la central.
- Evaluación del estado actual de las obras civiles (cuerpo de la presa, tuberías, chimenea de equilibrio, rejas, válvulas y compuertas, conducción, obras de derivación, casa de máquinas) y recomendar acciones para garantizar su seguridad operativa y óptimo funcionamiento.

- Preparar Términos de Referencia para los trabajos de mantenimiento, rehabilitación y/o mejoramientos recomendados.

El plazo estimado para la prestación de estos servicios es de seis (6) meses.

Las firmas consultoras elegibles serán seleccionados de acuerdo con los procedimientos establecidos en el Banco Interamericano de Desarrollo: [Política para la Selección y Contratación de Firms Consultoras para el Trabajo Operativo ejecutado por el Banco - GN-2765-4](#). Todas las firmas consultoras elegibles, según se define en la política, pueden manifestar su interés. Si la Firma consultora se presentara en Consorcio, designará a una de ellas como representante, y ésta será responsable de las comunicaciones, del registro en el portal y del envío de los documentos correspondientes.

El BID invita ahora a las firmas consultoras elegibles a expresar su interés en prestar los servicios descritos arriba donde se presenta un borrador del resumen de los Términos de Referencia de esta asignación. Las firmas consultoras interesadas deberán proporcionar información que indique que están cualificadas para suministrar los servicios (folletos, descripción de trabajos similares, experiencia en condiciones similares, disponibilidad de personal que tenga los conocimientos pertinentes, etc.). Las firmas consultoras elegibles se pueden asociar como un emprendimiento conjunto o en un acuerdo de sub-consultoría para mejorar sus calificaciones. Dicha asociación o emprendimiento conjunto nombrará a una de las firmas como representante.

Se sugiere demostrar experiencia relevante y específica relacionada con los servicios descritos para esta consultoría. Por ejemplo, se podría incluir una tabla en la EOI:

Proyecto	Fecha de inicio	Fecha de finalización	Monto	Actividades de relevancia para esta consultoría

Se sugiere indicar la experiencia relevante en (i) el diseño, fabricación, montaje, supervisión de montaje, y/o rehabilitación de equipos electromecánicos de centrales hidroeléctricas, y (ii) el diseño, construcción e instrumentación de presas, indicando los proyectos específicos, participación de la firma, y fecha de conclusión. La expresión de interés debe tener como máximo 40 páginas. Se recomienda evitar enviar información general o no relacionada con la consultoría. No enviar propuestas de precios.

Para acceder al Portal del BID, las firmas deberán de generar una cuenta de registro, incluyendo **todos** los datos solicitados por el Portal. En caso de que alguno de los datos solicitados no sea completado, la firma no podrá participar en este o cualquier otro proceso de selección ejecutado por el BID para trabajo operacional. Si su firma ya se haya registrado previamente, deberá de validar que cuenta con **todos** los datos completos y actualizados antes de presentar una expresión de interés.

Las firmas consultoras elegibles que estén interesadas podrán obtener información adicional en horario de oficina, 09:00 a.m. - 5:00 PM (Hora de Washington DC), mediante el envío de un correo electrónico a: Arturo Alarcón (ARTUROAL@iadb.org) con copia a Ricardo Espino (ricardoesp@iadb.org) y Edwin Malagón (edwinma@iadb.org)

División: *INE/ENE*

Atención: *Arturo Alarcón*

1300 New York Avenue, NW, Washington, DC 20577, EE.UU.

Email: ARTUROAL@iadb.org

Sitio Web: www.iadb.org

NOTA: ESTOS TERMINOS DE REFERENCIA SON INDICATIVOS, Y SERÁN ACTUALIZADOS AL MOMENTO DE ENVIAR LA SOLICITUD DE PROPUESTAS A LA LISTA CORTA.

BOLIVIA

Central Hidroeléctrica Corani

Elaboración de un Plan Estratégico, Documentos de Licitación y Términos de Referencia para la Rehabilitación y Modernización de la Central

TÉRMINOS DE REFERENCIA

I. Antecedentes

- 1.1. La División de Energía (INE/ENE) es una división funcional dentro del Departamento Sectorial de Infraestructura y Energía (INE/INE) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), bajo la Vicepresidencia de Sectores y Conocimiento (VPS/VPS). INE/ENE está encargada del desarrollo de análisis técnicos y de la identificación y preparación de programas, proyectos, cooperaciones técnicas, estudios y notas sectoriales en el sector de energía.
- 1.2. La responsabilidad primaria de INE/ENE es el financiamiento con garantía soberana de proyectos de infraestructura energética, incluyendo generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, transporte y distribución de gas, energías renovables, y bioenergía, y sin garantía soberana de inversiones en los sectores productivos, especialmente de las empresas públicas de la región, incluyendo extracción y producción de hidrocarburos y gas, productos petroquímicos e industrias de extracción. Es de interés del BID apoyar y desarrollar proyectos de energía renovable, incluyendo rehabilitación o modernización de centrales hidroeléctricas existentes, que permitan maximizar la generación eléctrica con el mismo caudal hidráulico disponible.
- 1.3. La Central Hidroeléctrica Corani se encuentra sobre el Río Paracti, a unos 76 Km de la Ciudad de Cochabamba, Bolivia. La central está situada en una región que constituye la frontera entre el altiplano y la región selvática del país. La planta que tiene una capacidad nominal de 69,4 MW, dispone de un salto bruto nominal de 639 metros y caudal máximo de 12.96 m³/s. La producción de generación bruta fue de 373 GWh/año (2021). La estructura de la presa es mixta de tierra con núcleo de arcilla, escollera de piedra, con una altura de 30 metros, elevación en la cresta a 3248 msnm. La presa cuenta con un vertedero de tipo salto ski de 270 metros de longitud. La presa carece de descargador de fondo.
- 1.4. Corani forma parte del aprovechamiento en cascada que incluye río abajo a las centrales Santa Isabel (93.3 MW) y San José (55 MW + 69 MW). Corani cuenta con un embalse con compuertas que permite regulación del caudal, una conducción a través de una tubería de baja presión y túnel, chimenea de equilibrio (47 metros de altura, diámetro entre 2 y 3 metros, cota máxima de oscilación a 3257 msnm), dos tuberías forzadas en paralelo (278 metros subterráneo y 669 metros en superficie) y una central con 4 grupos Pelton de eje horizontal (13.5MW x 4) más la quinta unidad adicionada en el año 2018 (15.4 MW).
- 1.5. La central comenzó a operar en 1967 con la construcción de la presa, el sistema de captación y las unidades de generación Nro 1 y 2. Posteriormente la central se fue ampliando con la instalación de las Unidades Nro 3 y 4 en 1980, un incremento en la altura de la presa (5 metros) en 1983 incluyendo la construcción de la derivación de la cuenca del Río Málaga mediante un túnel de 13 km. En 1988 entraron en servicio las derivaciones de los ríos Chimpa Hera, Chaca Mayu, Thola Mayu y quebradas menores. En 2000 se incorporaron derivaciones de los aportes de las quebradas de San Jacinto, Ronco, Cañón, Raso Mayu y Colque Mayu. En 2018 se adicionó la Unidad Nro 5.
- 1.6. La Central Corani está operada por la Empresa Eléctrica ENDE Corani, subsidiaria de la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE), empresa eléctrica pública de Bolivia. La empresa tiene personal capacitado para su operación y mantenimiento.
- 1.7. La central fue objeto de varios estudios para su rehabilitación, modernización y rehabilitación. En enero 2015 Gas Natural Fenosa – Engineering realizó un estudio integral, financiado por una cooperación técnica del BID (BO-T1179), y tuvo como principal objetivo un diagnóstico del estado

de la central y la identificación de acciones e inversiones para rehabilitación. Algunas de las acciones e inversiones recomendadas por el estudio fueron implementados, incluyendo la instalación de la Unidad Nro 5. Sin embargo, numerosas intervenciones recomendadas aún no han sido realizadas, por lo cual, en julio de 2021, Stantec Argentina S.A., en el marco de la cooperación técnica ATN/OC-16907-BO del BID, realizó la consultoría de “Actualización del Diagnóstico y Elaboración de un Plan estratégico para la Rehabilitación y Modernización de la Central Hidroeléctrica Corani” (BO-T 1323).

- 1.8. El Plan estratégico de intervenciones propuesto por Stantec Argentina S.A., plantea trabajos de inspección, estudios complementarios y desarrollo de la ingeniería necesaria para la rehabilitación y modernización de la Central Corani, considerando el estado actual de la central, los datos de los años recientes, y los últimos avances tecnológicos.
- 1.9. Dada la complejidad técnica del apoyo requerido para cumplir dichos trabajos, se requiere el apoyo de una firma consultora internacional con experiencia en la materia, especialmente con conocimiento en los aspectos vinculados a las obras civiles, equipos eléctricos, sistemas de control y automatización, hidráulicos y electromecánicos, y personal con experiencia en cada una de estas disciplinas.

II. Objetivos de la Consultoría

El objetivo general de esta consultoría es realizar una inspección y evaluación detallada de:

- II.1.1 Estado actual del equipamiento hidro-electromecánico, turbinas y auxiliares, generadores y auxiliares, realizar un análisis detallado de la operación de la Central Hidroeléctrica Corani, en base a la información levantada y recopilada en campo, realizar los estudios complementarios necesarios (hidrología, hidráulica, geotecnia, topografía, eléctrica, energética, entre otros) y desarrollar la ingeniería necesaria para la rehabilitación y/o modernización de la Central Corani en cuanto a su equipamiento eléctrico, electromecánico e hidromecánico

Los objetivos específicos de esta consultoría son:

- II.1.2 Análisis, revisión y mejora del plan integral actual de control y monitoreo de las tuberías de conducción, túneles, chimenea de equilibrio, tubería forzada, mecanismos y planes de control para el desplazamiento en los bloques de soporte de la tubería forzada, válvulas de guarda, etc. Elaboración de un manual de control y monitoreo de las instalaciones.
- II.1.3 Análisis del funcionamiento hidráulico del sistema tanto en régimen variable (transitorio), régimen permanente como no permanente, y desarrollo de un plan de operación que permita optimizar el uso del recurso hídrico minimizando de forma general pérdidas hidráulicas durante el funcionamiento a plena potencia y potencia parcial, con todas las unidades o con unidades paradas, estableciendo mecanismos que permitan reducir a su vez los riesgos de entrada de aire en la tubería forzada y los efectos del golpe de ariete.
- II.1.4 Este análisis deberá contemplar i) un análisis hidrológico para determinar la oferta de agua, ii) un análisis hidráulico de todo el sistema, iii) un análisis energético del sistema.

Evaluar el estado actual de las obras civiles (cuerpo de la presa, tuberías, chimenea de equilibrio, rejas, válvulas y compuertas, conducción, obras de derivación, casa de máquinas) entre otros, recomendar acciones para garantizar su seguridad operativa y óptimo funcionamiento.

Evaluar y recomendar el reemplazo, modernización o rehabilitación, de los sistemas auxiliares electromecánicos de la central (gobernador, cojinetes, refrigeración, etc.).

- II.1.5 Análisis, Ingeniería y diseño de nuevos generadores COR-1, COR-2, COR-3 y COR-4

Elaboración de la ingeniería y documentos técnicos para el reemplazo de los generadores de las unidades 1 a 4 de Corani por generadores que contemplen una potencia (MVA) máxima continua compatible con la de las turbinas

Para completar estos estudios y desarrollar el Proyecto Ejecutivo para la licitación de los nuevos equipos se debe completar la siguiente tarea:

- Evaluación de las condiciones actuales de los generadores considerando la información histórica.
- Ingeniería y desarrollo del proceso licitatorio para la adquisición de nuevos generadores COR-1 a COR4.
- Elaboración de un cronograma y plan de implementación de las mejoras a largo plazo.

La ingeniería debe contemplar el diseño de nuevos generadores COR-1 a 4 y su equipamiento auxiliar, incluyendo i) el dimensionamiento básico interno y externo del estator para la potencia instalada necesaria, contemplando además las características y limitaciones físicas de la casa de máquinas, minimizando el tiempo y costo de trabajos civiles necesarios para su instalación, ii) Materiales principales de los componentes estructurales, así como también del anillo deslizante y la superficie de asiento de los segmentos basculantes del cojinete de empuje y los patines del cojinete de guía superior; la llanta rotórica y el bobinado de los polos; el núcleo, las barras y la aislación del bobinado estatístico, entre otros, iii) Características eléctricas del generador, incluyendo los límites requeridos de la curva de capacidad, iv) tipo y características principales del sistema de excitación del generador, incluyendo la estimación de la potencia requerida y las dimensiones de los componentes principales; v) tipo y características principales del regulador de tensión del generador, incluyendo el diagrama de bloques de las funciones de control.

Elaboración de la ingeniería para el reemplazo de los transformadores principales y equipos de media y alta tensión. Para completar estos estudios y desarrollar el Proyecto Ejecutivo para la licitación de los nuevos equipos se deben completar las siguientes tareas:

- Mediciones de tensión de paso y toque en la subestación
- Ingeniería básica y desarrollo del proceso licitatorio para la intervención de la subestación y transformadores principales

- II.1.6 Elaboración de documentos técnicos para la modernización del control (operación a distancia, instrumentación, sistema de alimentación de emergencia de la compuerta principal) y modernización de las compuertas de toma, incluyendo la instalación de un sistema ultrasónico de medición de caudales y velocidad de flujo en la tubería de presión.

Para la compuerta auxiliar se deberá evaluar y elaborar un plan de rehabilitación del sistema de sellado.

Para completar estos estudios y desarrollar el Proyecto Ejecutivo para la licitación de los nuevos equipos se debe completar la tarea:

- Estudios, relevamientos, inspecciones, ingeniería básica y desarrollo del proceso licitatorio de las compuertas principal y auxiliar.

- II.1.7 Ingeniería y diseño de nuevos tableros de servicios auxiliares de corriente alterna y continua, los que deberán integrar los 5 generadores y contar con redundancia de fuentes de alimentación con sistemas automáticos de alimentación ininterrumpida (SAI). El diseño deberá buscar incrementar la confiabilidad del sistema y su confiabilidad durante los trabajos de operación normal y mantenimiento, aprovechando en lo posible las distintas fuentes de alimentación existentes tales como transformadores de servicios auxiliares y/o diseñar nuevos sistemas de modo que conformen un sistema robusto con capacidad de respaldarse ante fallas. Se deberá estudiar el diseño de nuevas celdas de 10 kV para los generadores y la incorporación de interruptores de máquina y alimentación de servicios auxiliares directamente desde las barras de generadores o la mejor configuración recomendada actualmente. También se deberá analizar y diseñar la incorporación de un sistema manual/automático de Arranque en negro (Blackstart), operación en modo isla, entre otros.

- II.1.8 Elaboración de la ingeniería y documentos de licitación para la modernización del sistema de protección, supervisión y control que permita integrar todas las unidades de generación dentro de un sistema único de control. Esta tarea deberá contemplar el reemplazo de un sistema en funcionamiento reduciendo las pérdidas de generación por desconexión de unidades. Para completar estos estudios y desarrollar el Proyecto Ejecutivo para la licitación de los nuevos equipos se debe completar las siguientes tareas: Estudio e ingeniería básica y desarrollo del proceso licitatorio para la integración del nuevo sistema de control, supervisión, protección y medición.
- II.1.9 Elaboración de documentos técnicos para la rehabilitación de la válvula cabecera de tubería de presión y su integración al sistema de control desde la central
- II.1.10 Análisis técnico y económico de la implementación de nuevos equipos y todas las mejoras que puedan obtenerse como resultado del Plan Estratégico para la Rehabilitación y Modernización de la Central estudio de rehabilitación y/o modernización de la Central Hidroeléctrica Corani.
- II.1.11 De acuerdo a los resultados del análisis técnico/económico se deberá preparar los Documentos de Licitación para la provisión, montaje y puesta en operación del equipamiento nuevo a ser incorporado/reemplazado.
- II.1.12 Preparar Términos de referencia para los trabajos de mantenimiento, rehabilitación y/o mejoramientos recomendados.
- II.1.13 Preparar un plan integral de las intervenciones a realizar en la Central Corani, incluyendo un cronograma detallado con todas las actividades y presupuestos detallados, desde la(s) licitación(es) hasta la puesta en operación del último componente, y las recomendaciones que el consultor considere necesarias.

III. Principales actividades

A continuación, se detallan las principales actividades a desarrollar bajo el supuesto que todos los estudios mencionados como inmediatos se encaren en forma simultánea. Para lograr la generación y confección de los documentos técnicos citados es necesario la ejecución de tres etapas bien definidas, con la permanencia de los especialistas en el sitio de proyecto al menos en cada una de estas etapas que pueden resumirse a continuación:

a) Primera etapa: Relevamiento general de los equipos y análisis de las alternativas posibles para la modernización.

Se incluye en esta etapa, la recolección de datos necesarios para estudiar las alternativas de cada equipo a renovar.

Recolección y análisis la información reciente disponible, incluyendo el documento "Actualización del Diagnóstico y Elaboración de un Plan estratégico para la Rehabilitación y Modernización de la Central Hidroeléctrica Corani" (BO-T 1323), los informes técnicos internos, información sobre hidrología, generación eléctrica de cada una de las unidades, informe de averías y reparaciones, períodos de detención de operación (paradas forzadas y programadas), reemplazo de equipos, incluyendo equipos auxiliares, informes de accidentes y cualquier otra información relevante necesaria para el desarrollo de la consultoría.

Se prevé una estadía en sitio del staff del consultor de al menos 7 días corridos a efectos de complementar la tarea, donde adicionalmente a la recolección de información se realizarán visitas técnicas a los sitios y personal clave, para la evaluación in situ y levantamiento de información de los diferentes componentes de la Central Corani. El relevamiento de información y las inspecciones como mínimo comprenderá:

- Tramo de talud del penstock o tubería de presión donde se presenta el deslizamiento.

- Relevamiento de información técnica e inspección visual de los generadores COR-1 a 4 (con máquina parada).
- Relevamiento de información técnica e inspección visual de transformadores de potencia T1, T2, T3 y T4.
- Relevamiento de información técnica e inspección visual de equipos de patio 115 kV.
- Relevamiento de información técnica e inspección visual de tableros, equipos de control, comunicación y protecciones de la sala de control.
- Inspección visual de la válvula cabecera
- Inspección visual de las compuertas de tomas (principal y auxiliar)
- Inspección visual de la Presa Corani y obras anexas.
- Relevamiento de información técnica e inspección visual del sistema de servicios auxiliares de las unidades de generación (tableros de corriente continua, alterna y circuitos asociados).

Las inspecciones o visitas se ejecutaran bajo un Programa de Visitas. Este Programa deberá ser aprobado por el equipo del BID. También realizar entrevistas presenciales con los principales responsables de la operación y mantenimiento de la central, incluyendo los niveles gerenciales y personal técnico y operativo.

Se deberá coordinar las consultas, acciones y visitas de campo con el Equipo del BID y de ENDE Corani en coordinación con ENDE Corporación.

La duración total de esta etapa es de dos meses (60 días calendario), donde el consultor presentará un informe de los equipos inspeccionados y las necesidades de información adicional y ensayos a ejecutar en la próxima etapa.

Esta etapa puede denominarse proyecto de diseño básico preliminar.

b) Segunda etapa: Selección y análisis de alternativas de modernización

En esta etapa el consultor deberá realizar el análisis de alternativas, luego de que consolide las posibles alternativas y presente a ENDE Corporación y ENDE Corani las soluciones consideradas con la justificación técnica de cada opción.

Se estima una duración de 4 meses para esta etapa (120 días calendario), con una presencia en campo de 7 días corridos.–

Esta etapa se denominará proyecto de diseño básico consolidado.

c) Tercera etapa: Presentación de las especificaciones técnicas y documentos técnicos

En esta etapa el consultor deberá presentar a ENDE Corani y BID, las especificaciones y documentos técnicos finales que constituyan el pliego licitatorio para la modernización de la central. Tales documentos deberán ser remitidos a ENDE Corporación, ENDE Corani y BID, para análisis previo y durante la estadía del staff del consultor serán discutidos y analizados en detalle con los especialistas de ENDE Corani previo a su emisión definitiva.

Al mismo tiempo se espera que el Consultor pueda dar soporte a ENDE en cuanto a las estimaciones de costos de los equipos y proyectos a licitar a fin de prever el desarrollo financiero del proyecto de modernización. En este sentido, el consultor deberá preparar y presentar el presupuesto detallado de las tareas de rehabilitación y modernización de la Central Corani, presentar un plan integral de las intervenciones a realizar en la Central Corani, incluyendo un cronograma detallado con todas las actividades, desde la(s) licitación(es) hasta

la puesta en operación del último componente, y las recomendaciones que el consultor considere necesarias.

Preparar todos los documentos necesarios para cumplir con los objetivos de la consultoría.

La duración de esta última etapa es de 6 meses (180 días calendario) hasta disponer de todos los documentos licitatorios.

III. Reportes / Productos

- 4.1 **Plan de Trabajo.** Dentro del plazo de una semana de la firma del contrato, se deberá presentar un Plan de Trabajo que incluya el cronograma de trabajo de cada uno de los especialistas asignados para cada tema, programa de visitas de campo y fecha de entrega del Informe Final.
- 4.2 **Informe de Avance I:** Dentro de los treinta (30) días calendario después de la firma del Contrato, con base en la documentación e información que se haya puesto a disposición por parte de ENDE Corani, se deberá preparar un Informe de Avance I que deberá incluir como mínimo lo siguiente: i) Lista de la información revisada y analizada, con sus observaciones; ii) Identificación **preliminar** de la información faltante que se considere relevante para el desarrollo de la consultoría; iii) , Plan y cronograma de estudios complementarios a ser ejecutados. .
- 4.3 **Informe de Avance II:** Dentro de los ciento veinte (120) días calendario siguientes a la fecha de inicio de la consultoría, se deberá presentar el Informe de Avance II, que deberá incluir como mínimo lo siguiente: i) Lista de actividades realizadas desde el inicio de la consultoría; ii) Informe sobre el estado actual de la Central Corani, incluyendo todos los elementos que forman parte del alcance de la consultoría; iii) Informes de cada Estudio complementario realizado; y iv) Informe con todos los diseños, análisis y planes desarrollados para la rehabilitación y modernización de la Central Corani.
- 4.4 **Informe Final:** A los ciento ochenta (180) días calendario de iniciada la consultoría se deberá presentar el INFORME FINAL, que deberá incluir como mínimo lo siguiente:
 - i) Lista de toda la información y documentación revisada durante la consultoría;
 - ii) Lista de todo el personal entrevistado durante la consultoría;
 - iii) Informe sobre el estado actual de la Central Corani, incluyendo todos los elementos que forman parte del alcance de la consultoría;
 - iv) Informes de cada Estudio complementario realizado.);
 - v) Informe con todos los diseños, análisis y planes desarrollados para la rehabilitación y modernización de la Central Corani.
 - vi) Documentos de Licitación para la provisión, montaje y puesta en operación del equipamiento nuevo a ser incorporado/reemplazado.
 - vii) Términos de referencia para los trabajos de mantenimiento, rehabilitación y/o mejoramientos recomendados
 - viii) Plan integral de las intervenciones a realizar en la Central Corani.
- 4.5 Dentro de los cinco (5) días de presentación de cada uno de los Informes de Avance y el Informe Final, la firma consultora deberá realizar una presentación (Power Point) en forma presencial o virtual (preferentemente presencial) para los equipos del BID y ENDE Corani. Durante los quince (15) días calendario posteriores a la presentación, se presentarán las observaciones por parte de los equipos del BID y ENDE Corani para que sean considerados en los respectivos informes.
- 4.6 Los informes deberán ser presentados en idioma español.
- 4.7 Las partes podrán requerir tele o video conferencias para aclarar temas específicos que requieran ser discutidos para facilitar la ejecución de esta consultoría.

IV. Personal Mínimo

- IV.1 Para el desarrollo de la consultoría el consultor deberá presentar mínimamente el siguiente personal

clave:

Nº	Responsabilidad y Función	Profesión	Experiencia Específica
1	Director de Proyecto	Título académico de Licenciatura (equivalente o superior) en Ingeniería Civil, y/o eléctrica o su equivalente.	Jefatura y/o Gerencia o dirección de estudios de proyectos hasta diseño final y/o diseño de detalle y/o diseño definitivo y/o supervisión de construcción centrales hidroeléctricas de más de 50 MW de potencia instalada., Periodo mínimo con responsabilidad similar 15 años. Rehabilitación, operación y mantenimiento o modernización de cinco (5) centrales hidroeléctricas de más de 50 MW como mínimo.
2	Responsable de ingeniería electromecánica	Título académico de Licenciatura (equivalente o superior) en Ingeniería eléctrica o ingeniería electromecánica o afín.	Selección y/o dimensionamiento y/o diseño final y/o diseño de detalle y/o diseño definitivo y/o especificaciones técnicas para adquisición de equipamiento electro mecánico de centrales hidroeléctricas de más de 50 MW y/o equipo auxiliar y/o montaje y/o supervisión de montaje de centrales hidroeléctricas. Periodo mínimo con responsabilidad similar 10 años.
3	Responsable de ingeniería eléctrica	Título académico de Licenciatura (equivalente o superior) en Ingeniería eléctrica.	Rehabilitación, operación, y mantenimiento o modernización de centrales hidroeléctricas. Periodo mínimo con responsabilidad similar 10 años.
4	Responsable de comunicaciones	Título académico de Licenciatura (equivalente o superior) en Ingeniería en telecomunicaciones, y/o electrónico o afín	Diseño e instalaciones en sistema SCADA, control y protección de centrales hidroeléctricas de más de 50 MW Periodo mínimo con responsabilidad similar 10 años.
5	Responsable de Ingeniería Hidráulica	Título académico de Licenciatura (equivalente o superior) en Ingeniería Civil o Ingeniería Hidráulica o afín.	Diseño final y/o diseño de detalle y/o diseño definitivo de obras de desvío durante la construcción de grandes presas y/o vertederos de excedencias y/u obras de disipación de energía y/u obras de toma y/o aducciones de fuerza y/o conductos forzados y/o casas de máquinas. Expertise en cálculos de transientes. Periodo mínimo con responsabilidad similar 10 años

De manera adicional a este personal clave mínimo, el Consultor deberá detallar el personal técnico de apoyo con el que contará para el desarrollo de la consultoría.

V. Hitos y forma de pago

- V.1 La consultoría será por productos y remunerado por suma alzada. El precio de la consultoría incluirá honorarios a la firma consultora y todos los gastos, incluyendo los de viaje, viáticos, impuestos de ley y todos los costos necesarios para completar los servicios de consultoría. El consultor deberá asignar los recursos necesarios para cumplir con los productos y los cronogramas establecidos.
- V.2 Forma de Pago: los pagos serán en dólares de los Estados Unidos de Norte América y se realizarán conforme al siguiente cronograma y contra la entrega de los correspondientes productos:
- **10 %** a la firma del contrato;
 - **20 %** a la aprobación del Informe de Avance I;
 - **35 %** a la aprobación del Informe de Avance II;
 - **35 %** a la aprobación del Informe Final.

VI. Coordinación

- 6.1 La División de Energía (INE/ENE) del BID será la unidad técnica responsable por la coordinación y ejecución de la presente consultoría. Los especialistas responsables serán: xxxxxxxx.

VII. Características de la consultoría

- 7.1 Categoría de la consultoría y modalidad: firma consultora, por producto.
- 7.2 Duración y plazo de ejecución de los servicios: El plazo total del contrato será de 180 días calendario, pudiendo ser ajustado por acuerdo entre las partes.
- 7.3 Lugar de Trabajo y visitas de campo: Oficinas de la firma consultora y visitas de campo a la Central Corani, Departamento de Cochabamba, Bolivia.

