



HIDROECOLÓGICA DEL TERIBE, S.A.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

***Criterios técnicos para realizar la Batimetría
del embalse de la Central Hidroeléctrica
Bonyic ubicado en el Bosque Protector
Palo Seco, Comarca Naso Tjër DI,
provincia de Bocas del Toro***

Febrero 2026



Tabla de contenido

| | |
|--|----|
| 1. Definiciones | 3 |
| 2. Abreviaturas..... | 3 |
| 3. Introducción | 4 |
| 4. Objetivo general | 5 |
| 5. Alcance | 5 |
| 6. Descripción..... | 5 |
| 7. Metodología..... | 8 |
| 8. Actividades/Funciones | 19 |
| 9. Duración de la consultoría | 19 |
| 10. Productos esperados..... | 19 |
| 11. Formato del documento..... | 20 |
| 12. Monto | 21 |
| 13. Condiciones de participación del consultor o empresa consultora..... | 21 |
| 14. Seguridad y salud ocupacional | 21 |
| 16. Riesgos por Pérdida de Equipos | 22 |
| 17. Fianza de Cumplimiento..... | 23 |
| 18. Entrega de las Fianzas..... | 23 |
| 19. Penalidades..... | 24 |

1. Definiciones

- Batimetría: topografía del fondo del embalse o del lecho de las corrientes de agua, con sus formas y detalles
- Longitud del embalse: distancia determinada a partir de la presa a la cola del embalse
- Línea batimétrica: línea continua que une dos orillas opuestas, usualmente perpendicular al eje de la corriente principal
- Punto de sondeo batimétrico: lugar donde se referencian las tres coordenadas (x,y,z), mediante la implementación de una técnica de medición definida
- Borde del embalse: perímetro mojado que se alcanza en los niveles máximos del embalse
- Volumen total del embalse: capacidad máxima de volumen de agua alcanzada en el embalse a partir del fondo al borde del embalse hasta su nivel de vertimiento

2. Abreviaturas

MIAMBIENTE: Ministerio de Ambiente

BPPS: Bosque Protector Palo Seco

EslA: Estudio de Impacto Ambiental

Ha: hectáreas

PMA: Plan de Manejo Ambiental

CHB: Central hidroeléctrica Bonyic

Empresa: Hidroecológica del Teribe, S.A. – Hidroecológica – HET- HETSA

OPA: Observación para la prevención de accidentes

3. Introducción

Los términos de referencia para la batimetría se elaboraron de acuerdo con los lineamientos establecidos en el PMA, medida de mitigación M7. Monitoreo de procesos erosivos y sedimentación del embalse del Proyecto Hidroeléctrico Bonyic (hoy Central Hidroeléctrica Bonyic), licencia ambiental resolución DINEORA IA-100-2005.

La Central de generación Hidroeléctrica denominada Bonyic, aprovecha las aguas de la quebrada Bonyic y tiene una potencia instalada de 31 MW. La toma de agua de la Central Hidroeléctrica se ubica en las coordenadas 9° 21' de latitud Norte y 82° 36' de longitud Oeste, en la provincia de Bocas del Toro, distrito de Changuinola, corregimiento de Teribe.

El embalse de la presa de Bonyic posee distintos niveles para su operación, entre éstos, está el Nivel de Agua Máximo de Operación Normal (NMON), ubicado en la elevación 240.00 msnm; el Nivel de Agua Mínimo de Operación Normal (NmiON), en la elevación 230.00 msnm; el Nivel de Agua para la creciente de diseño del vertedero, ubicado en la elevación 246.00 msnm; y finalmente, está el Caudal Máximo Probable (CMP), ubicado en la elevación 249.50 msnm.

En el año 2018 se realizó la primera batimetría del embalse de la CHB durante su etapa de operación; posteriormente, en el año 2024 se efectuó la segunda batimetría. Los resultados de este estudio permitirán cuantificar la variación morfométrica del embalse y evaluar la evolución del proceso de sedimentación acumulada en la presa

4. Objetivo general

Realizar la batimetría y el análisis de granulometría en el embalse de la Central Hidroeléctrica Bonyic

4.1 Objetivos específicos

- Levantar el plano batimétrico (cotas sobre nivel mar), en formato ráster y formato de curva nivel del embalse Bonyic;
- Definir las curvas características del embalse (tabla cota vs volumen; cota vs área);
- Estimar la cantidad de sedimentos depositados en el fondo del embalse tomando los datos de diseño.
- Realizar el análisis de granulometría en tres sitios de la Central Hidroeléctrica Bonyic.

5. Alcance

La batimetría tiene como alcance actualizar el volumen del embalse, generar las curvas características y detectar posibles variaciones en el aporte de sedimentos en el embalse de la Central Hidroeléctrica Bonyic, asociadas tanto a procesos de erosión en las orillas inducidos por fluctuaciones del nivel del agua como a cambios en la dinámica erosiva de la cuenca tributaria.

6. Descripción

La Central Hidroeléctrica Bonyic está localizada en la provincia de Bocas del Toro, Distrito de Changuinola, Corregimiento del Teribe; la Ilustración 1 muestra la ubicación general de la Central Hidroeléctrica Bonyic.



Ilustración 1. Ubicación de la CHB

6.1 Presa Bonyic

La presa Bonyic es una presa de concreto compactado con rodillo con una configuración simétrica, ubicada a 8 km de la desembocadura de la quebrada Bonyic al río Teribe, la cual tiene una elevación de 37 m y una longitud de 166 m, con una capacidad de almacenamiento bruta de 1.4 Mm³.

La presa Bonyic posee una sección de vertedero tipo libre con azud a la cota 240 m.s.n.m., el cual cuenta con una longitud de 40 m; la capacidad total de diseño de la descarga es de 1,300 m³/s; para la crecida con un periodo de retorno de 1,000 años.

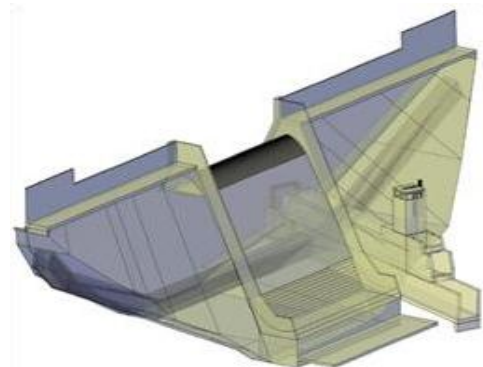


Ilustración 2. Embalse y presa de la Central

Los datos técnicos relevantes del proyecto son:

| Río | Quebrada Bonyic |
|---|-------------------------|
| Cuenca | 135,9 km ² |
| Curso del río | 27 km |
| Curso del río utilizado | 18,7 km |
| Curso del río inundado | 1,8 km |
| Rendimiento de la cuenca | 130 l/s-km ² |
| Caudal medio anual del río | 17,6 m ³ /s |
| Caudal de diseño | 27,5 m ³ /s |
| Caudal ecológico | 1,76 m ³ /s |
| Energía acumulable en el embalse | 251,1 MW |
| Cota máxima de inundación | 245,50 m.s.n.m. |
| Cota máxima normal de operación | 240,00 m.s.n.m. |
| Cota mínima de operación | 230,00 m.s.n.m. |
| Área inundada máxima (cota 245,50) | 18 ha. |
| Área inundada máxima normal (cota 240,00) | 13,7 ha. |
| Área inundada mínima (cota 230,00) | 6 ha. |
| Volumen máximo (cota 245,50) | 2,2 Mm ³ |
| Volumen máximo normal (cota 240,00) | 1,4 Mm ³ |
| Volumen muerto (cota 230,00) | 0,5 Mm ³ |
| Volumen útil | 0,9 Mm ³ |

Nota: Fuente plan de llenado del Embalse

7. Metodología

7.1 Trabajos de campo batimetría

Consiste en medir en el embalse líneas de sondeo, orientadas perpendicularmente a las líneas de flujo, con separaciones variables dependiendo del sector del embalse monitoreado (más cercanas en las colas), pero garantizando la calidad de la información y la obtención de curvas de nivel cada 1 m y un Modelo Digital del embalse, mínimo con pixeles cuadrados de 5 m de resolución.

En el caso que se realice la batimetría con equipos de tecnología multi haz, el espaciamiento de las líneas deberá garantizar superposición de líneas y el cubrimiento de todo el fondo del embalse.

El trabajo de campo deberá realizarse con equipo automatizado, es decir con GPS móvil y ecosonda digital, quedará a opción del agente emplear un GPS diferencial.

En los sitios en donde no sea posible el ingreso con la lancha debido a los depósitos de sedimentos o vegetación, o en los sitios donde los sólidos suspendidos impidan la utilización del ecosonda, deberá completarse la batimetría con el levantamiento de secciones por vadeo. En este caso, el levantamiento se puede realizar mediante topografía convencional registrando la información hasta la cota máxima de operación del embalse, datos que deberán considerarse en el procesamiento del sondeo batimétrico.

La batimetría deberá levantarse hasta el nivel de vertimiento del embalse, si durante el trabajo de campo el nivel del embalse se encuentra por debajo de esta cota. La zona no medida con la esonda deberá levantarse con topografía convencional, LIDAR o restituirse a través de fotografías aéreas hasta el nivel de vertimiento.

7.2 Equipos batimetría

Antes de iniciar los sondeos se debe calibrar el ecosonda de acuerdo con los parámetros y recomendaciones establecidos por el fabricante del equipo; Con esto se busca mejorar la precisión en la medición y evitar falsos fondos.

Se deben entregar toda la información generada de la batimetría, es decir los datos obtenidos en campo y los datos procesados, en un formato digital que permita visualización y manejo de esta.

7.3 Análisis de granulometría:

Para el transporte de sedimentos se realizará un aforo líquido en la sección de la estación seleccionada, para lo cual será necesario determinar las velocidades promedias en un número suficiente de verticales, calculando luego el área mojada y el caudal líquido que fluye por ese punto de la corriente en ese instante.

El número de aforos verticales de sedimentos que se requieran se obtendrán con las medidas de caudales parciales de cada tramo de la sección transversal; los tiempos de ascenso y descenso del muestreador y el tamaño de la boquilla se obtienen de la velocidad puntual y profundidad.

A las muestras se les realizara el análisis granulométrico correspondiente; el cálculo de transporte en suspensión y de fondo se obtiene usando métodos como Meyer – Peter y Muller, Colvy, Einstein, entre otros.

El oferente podrá proponer una metodología que cumpla con el alcance del servicio, siempre que dicha metodología sea debidamente fundamentada y sustentada en su propuesta

Los sitios donde se debe realizar el análisis de granulometría es el siguiente:

- Cola del embalse
- Caudal ecológico
- Convergencia del canal de descarga y la quebrada Bonyic.

7.4 Instructivo para el muestreo de sedimentos en corrientes fluviales:

Las metodologías presentadas en este instructivo se adoptaron de las recomendaciones presentadas por las siguientes entidades:

- U.S Geological Survey (USGS) en la publicación: “Field Methods for Measurement of Fluvial Sediment” (versión revisada en el año 1999 de la publicación original)
 - Servicio geológico del Brasil en la publicación: “Hidrosedimentología – Practica” (versión original en portugués).
 - World Meteorological Organization (WMO) en la publicación: “*Guide to Hydrological Practices*”.
- ***Muestreo de sedimentos en suspensión por el método de Incrementos de Ancho Constantes (EWI), empleando muestreadores US-DH-48 o similares:***

Para obtener una muestra representativa de sedimento en suspensión para la sección transversal completa, se toman muestras parciales en diferentes verticales espaciadas una misma distancia (w_i), véase Figura 1. El volumen de mezcla de agua-sedimento capturado en cada muestra parcial es proporcional a la cantidad de flujo que pasa por la respectiva vertical. La muestra representativa de la sección (y del caudal medio que se encontraba pasando por la sección en el momento del muestreo) se obtiene mediante la combinación de las muestras parciales capturadas, véase Figura 2.

Figura 1. – Distribución de verticales para el muestreo.

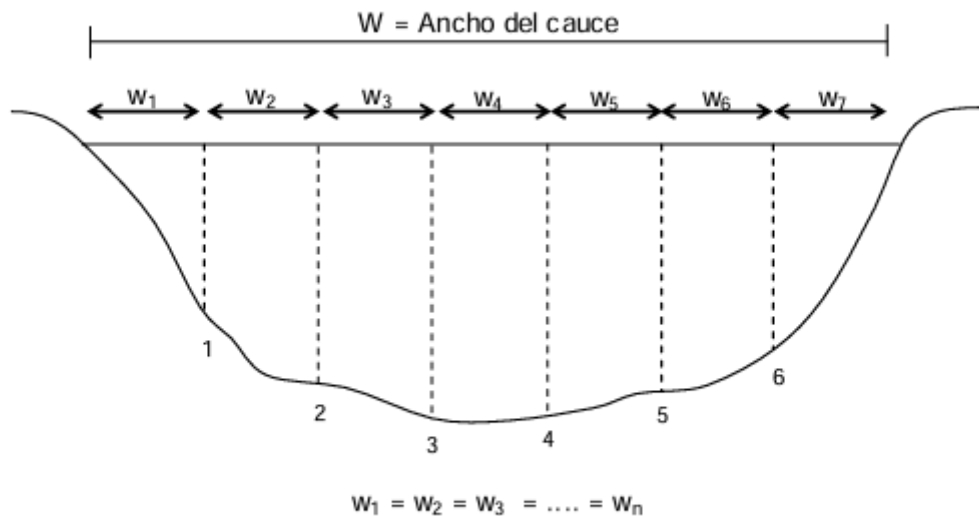
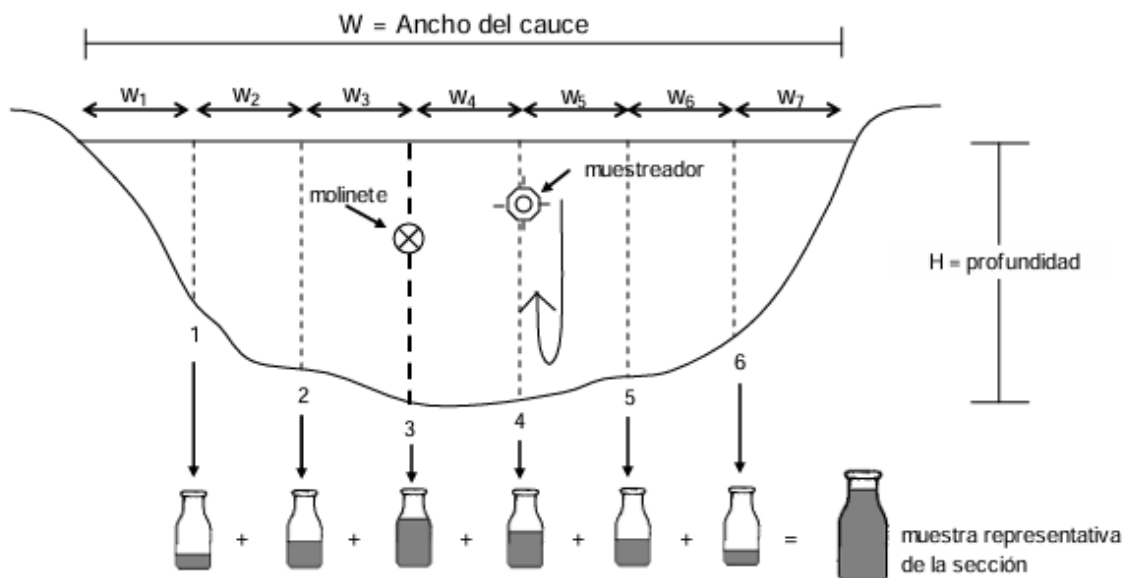


Figura 2. – Muestreo parcial por verticales para obtener una muestra representativa de la sección



Las condiciones que rigen el muestreo para la sección se definen a continuación:

- Número de verticales para el muestreo:

El número de verticales adecuado para el muestreo de una sección depende de la distribución de la concentración de sedimentos y del caudal en el momento del muestreo. La selección debe estar encaminada a obtener una precisión adecuada para la sección y un volumen de muestra suficiente para realizar los ensayos de laboratorio. En el Cuadro 1 se presentan los volúmenes mínimos de muestra requeridos para una sección dependiendo de la concentración de sedimentos esperada.

Tabla 1: Volumen mínimo requerido para ensayos de laboratorio según concentración esperada

| Concentración esperada de sedimento en suspensión (ppm) | Volumen mínimo de muestra (litros) |
|---|------------------------------------|
| mayor a 100 | 1 |
| 50 a 100 | 2 |
| 20 a 30 | 5 |
| menor a 20 | 10 |

Nota: El volumen indicado corresponde a la muestra representativa de la sección (suma de todas las muestras parciales obtenidas en las verticales)

Para adoptar este criterio se requiere de amplia experiencia sobre la sección de interés. Si no se cuenta con la experiencia suficiente para tomar una decisión acertada, el USGS recomienda tomar 10 verticales como mínimo en cada sección de muestreo para asegurar una precisión y un volumen de muestra suficientes.

- Velocidad de tránsito del muestreador:

La velocidad (o rata) de tránsito del muestreador se debe determinar para la vertical de mayor flujo (la de mayor velocidad y profundidad), de tal forma que para esta vertical se obtenga una muestra parcial de volumen “óptimo” (alrededor de 395 cm³). La velocidad de tránsito calculada en esta vertical debe mantenerse para el muestreo en los demás verticales de la sección, con el fin de obtener volúmenes de muestra proporcionales al flujo en cada vertical.

El procedimiento para determinar la velocidad de tránsito adecuada para la sección se describe a continuación:

- Como primera medida, se debe determinar la velocidad media y la profundidad de la vertical de mayor flujo en la sección (de ser necesario, se pueden probar diferentes verticales, seleccionando la que presente el mayor valor del producto *velocidad x profundidad*). La velocidad media de flujo en la vertical puede ser tomada en un punto a $\frac{2}{3}$ de la profundidad (0,6 H) o promediando en dos puntos (a 0,2 y 0,8 H), empleando un molinete adecuadamente calibrado para poder convertir lecturas de revoluciones por segundo (r.p.s) a velocidad de flujo en metros por segundo (m/s), véase Figura 2.
- Con la velocidad y profundidad obtenidas para la vertical se calcula la

velocidad de tránsito del muestreador para diferentes diámetros de boquilla (generalmente se emplean boquillas de 1/4", 3/16" y 1/8") empleando la siguiente expresión:

$$V_t = \frac{2 \times P}{T}$$

Donde:

V_t : Velocidad de tránsito del muestreador (m/s)

P : Profundidad de la vertical de mayor flujo (m)

T : Tiempo de muestreo requerido para obtener una muestra "óptima" (depende del diámetro de la boquilla y de la velocidad de flujo de la corriente)

En la tabla 2 se presentan los tiempos de muestreo requeridos para diferentes diámetros de boquilla y velocidades de flujo en la vertical.

Tabla 2: Tiempos de muestreo para diferentes boquillas y velocidades

| Velocidad deflujo de la corriente (m/s) | Tiempo de Muestreo (seg.) | | |
|---|---------------------------|-------------------|------------------|
| | Boquilla 1/4" | Boquilla 3/16" | Boquilla 1/8" |
| 0,3 | 43 | 75 | 175 |
| 0,5 | 25 | 46 | 100 |
| 0,7 | 18 | 33 | 75 |
| 0,9 | 14 | 25 | 60 |
| 1,1 | 11 | 21 | 45 |
| 1,3 | 9 | 17 | 40 |
| 1,5 | 8 | 15 | 35 |
| 1,7 | 7 | 14 | 30 |
| 1,9 | 6 | 12 | 26 |
| 2,1 | 6 | 11 | 24 |
| 2,3 | 5 | 10 | 22 |
| 2,5 | 5 | 9 | 20 |
| 2,7 | 4 | 8 | 18 |
| 2,8 | 4 | 8 | 18 |

Nota: Los tiempos están calculados para un volumen de llenado "ÓPTIMO" de la botella (395 cm³) en la vertical de mayor profundidad y velocidad (considerando la utilización de una botella de medio litro)

La selección de la boquilla adecuada para emplear en una sección de aforo determinada se debe hacer teniendo en cuenta la siguiente restricción por velocidad de tránsito del muestreador:

$$V_t \leq 0,4 \times \bar{V} \text{ para boquillas de } 1/4'' \text{ y } 3/16''$$

$$V_t \leq 0,2 \times \bar{V} \text{ para boquillas de } 1/8''$$

Donde:

V_t : Velocidad de tránsito del muestreador (m/s)

\bar{V} : Velocidad media de la corriente en la vertical de mayor flujo (m/s)

De acuerdo con lo anterior, para las boquillas de 1/4", 3/16" y 1/8" se generaron tablas de velocidad de tránsito del muestreador considerando diferentes profundidades y velocidades de flujo en la vertical. Estas se presentan como anexo al presente documento. Las tablas presentan celdas sombreadas indicando las combinaciones de profundidad y velocidad para las cuales no es recomendable utilizar la respectiva boquilla.

- La boquilla y la velocidad de tránsito seleccionadas se deben mantener para el muestreo de toda la sección (para todas las verticales).
- Obtención de la muestra representativa de la sección:

La muestra de sedimento en suspensión representativa de la sección de aforo se obtiene al sumar todas las muestras parciales (de diferente volumen) obtenidas en las verticales, véase Figura 2. El volumen total de la muestra obtenida debe ser consecuente con los valores presentados en la tabla 1.

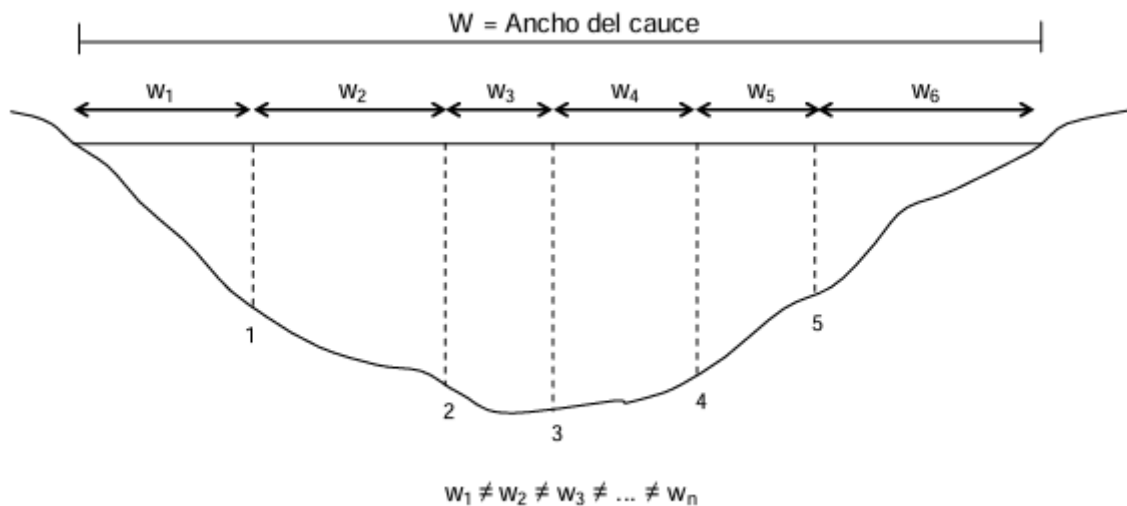
Finalmente, para poder asociar los resultados de transporte de sedimento en suspensión al caudal líquido en la sección al momento del muestreo, se deben tomar las lecturas de mira en la estación de aforos al inicio y al final del procedimiento.

- **Muestreo de sedimentos de arrastre de fondo por el método de Incrementos de Ancho Variables (UWI), empleando un muestreador de arrastre de fondo:**

El transporte de sedimentos de arrastre de fondo para una sección determinada se calcula para una serie de puntos sobre el lecho del río, a partir de la cantidad de sedimento atrapado en el muestreador por unidad de tiempo.

El método recomienda ubicar entre **4 y 10 puntos** para el muestreo de una sección transversal (el espaciamiento entre verticales puede ser variable), véase Figura 3. Al momento de seleccionar los puntos de muestreo se debe tener en cuenta que, exceptuando en los períodos de alto invierno, el transporte de sedimentos de fondo sólo se lleva a cabo en una parte del ancho del cauce.

Figura 3. – Distribución de verticales para muestreo de sedimentos de arrastre de fondo



Las condiciones que rigen el muestreo para la sección se definen a continuación:

- Colocación y retiro del muestreador:

El procedimiento de colocación y retiro del muestreador es de suma importancia y debe ejecutarse con cuidado para no levantar el material depositado sobre el lecho del cauce. La captura de este material en el muestreo puede afectar de forma considerable el resultado de los cálculos, ya que se estaría considerando material diferente del que realmente se encontraba en movimiento.

- Tiempo de muestreo:

El tiempo requerido para capturar una muestra adecuada puede variar desde unos pocos segundos hasta varios minutos dependiendo del ancho del muestreador y de la intensidad de transporte de los sedimentos. En la realidad, no existe un método sencillo para determinar el tiempo de muestreo, y se requiere de varios ciclos de ensayo y error para encontrar un tiempo adecuado. El muestreo debe ser lo suficientemente largo como para capturar una muestra equivalente al 40% del volumen del muestreador en la vertical de mayor transporte, procurando no sobrepasar este límite para mantener unas condiciones adecuadas de muestreo (cantidades superiores al 40% del volumen del muestreador pueden cambiar significativamente la eficiencia de atrapamiento de este).

El tiempo de muestreo en cada punto debe ser registrado para los cálculos posteriores (no es necesario que este tiempo sea igual en todas las verticales).

- Obtención de muestras:

Las muestras obtenidas en cada vertical deben ser almacenadas **por separado** identificando cada muestra con la ubicación de la vertical respectiva y con el tiempo de muestreo empleado.

Finalmente, para poder asociar los resultados de transporte de sedimento de fondo al caudal líquido en la sección al momento del muestreo, se deben tomar las lecturas de mira en la estación de aforos al inicio y al final del procedimiento.

8. Actividades/Funciones

Acciones específicas:

- Elaboración de un plan de trabajo que especifique el desarrollo de la consultoría, tiempo estipulado, metodología, cronograma
- Revisar la información documental relacionada con la batimetría y granulometría del embalse de la Central Hidroeléctrica Bonyic
- Realizar reuniones e informes de avance de la consultoría con Hidroecológica del Teribe, S.A.
- Presentar los resultados del estudio de la batimetría y análisis de la granulometría.

9. Duración de la consultoría

La consultoría tendrá una duración tres (3) meses contados a partir de la firma del contrato.

10. Productos esperados

Entregar dos informes en idioma español (2) originales impresos de la toda la información generada en la consultoría. De igual manera, se requieren dos (2) copias digitales de toda la información generada.

Los productos esperados de esta consultoría son:

- Producto N°1: Plan de trabajo, que incluya cronograma de actividades, fechas específicas en las cuales se van a realizar las mismas y fecha de entrega de los productos.

- Producto N°2: Documento de resultado del estudio de la batimetría del embalse CHB, debe presentar lo siguiente:
 - A. Plano batimétrico; (cotas sobre nivel mar), en formato ráster (imagen) y formato de curva nivel, construido a partir de la información batimétrica, topográfica y/o restitución;
 - B. Curvas características del embalse (tabla cota vs volumen);
 - C. Volumen de sedimentos depositados en el fondo del embalse y su tasa de sedimentación;
 - D. Informe D. Informe que describa detalladamente la metodología aplicada en el trabajo de campo, los resultados obtenidos en la batimetría y los análisis correspondientes (incluyendo el análisis de la acumulación de sedimentos tomando en consideración las batimetrías realizadas en años anteriores)

- Producto N°3. Informe con los resultados del análisis de granulometría,

11. Formato del documento

El documento debe cumplir con las siguientes consideraciones:

- Letra Arial o Time New Roman
- Tamaño de letra N°12
- Espaciado entre cada oración 1.5 cm
- Espaciado entre cada párrafo 1.5 cm
- Presentar la tabla contenido del documento
- Presentar la tabla de contenido de figuras
- Presentar la tabla de contenido de tablas o cuadros
- El margen del documento superior 2.5 cm - izquierdo 3 cm e inferior 3 cm – derecho 3 cm
- Alineación del párrafo justificado.

12. Monto

El monto propuesto por el ofertante debe ser un monto global que debe incluir todos los costos y gastos para esta consultoría, tanto de honorarios, transporte, alimentación y hospedaje del consultor. Por tanto, es necesario que la empresa consultora o consultor presente en su propuesta financiera un presupuesto para los diferentes tipos de gastos que se realizara durante la ejecución de los trabajos de la presente consultoría.

13. Condiciones de participación del consultor o empresa consultora

- Acreditar la experiencia de la empresa o persona natural idónea para elaborar la batimetría;
- Experiencia mínima de 3 años en estudios de batimetría comprobada con certificaciones adjuntas;
- Presentar el certificado de la calibración de los equipos a utilizar en el estudio de la batimetría del embalse.

13.1 Perfil del equipo consultor

El equipo consultor de la empresa puede estar integrado por expertos en Ingeniería Civil, Ingeniería Ambiental, Hidrología, Topografía o carreras afines con experiencia no menor de 3 años en las actividades objeto de la consultoría.

14. Seguridad y salud ocupacional

De acuerdo con el Cumplimiento al Plan de Prevención Riesgos Laborales de la Central Hidroeléctrica Bonyic basado en la Resolución 45-588 -JD en el Reglamento General de Prevención de Riesgos Profesionales de Seguridad e Higiene labores se debe Cumplir con los siguientes requisitos:

- Cumplir con la Inducción de seguridad y salud ocupacional aplicable a personal de nuevo ingreso o visita.
- Disponer del uso adecuado de los EPP básicos (botas en buenas condiciones, casco, mascarilla y chaleco reflectivo) para el recorrido dentro de la Central Hidroeléctrica Bonyic
- Para recorrido dentro del embalse se debe disponer del uso obligatorio de los chalecos salvavidas para los ocupantes.
- Si se requiere de alguna inspección a altura a 1.80m o superior se debe diligenciar el Análisis Preliminar de Riesgo (APR) Y cumplir con el uso de arnés y línea de vida en buenas condiciones.
- Seguir las recomendaciones o indicaciones en todo momento por el personal de HET, responsable de la visita o el recorrido.
- Todos los oferentes deben presentar el Plan de Prevención de Riesgos en la fecha de cierre y entrega de propuestas, tal como se solicita en las condiciones del pliego.

En caso de que el oferente adjudicado no alcance la puntuación mínima requerida para este plan, deberá corregirlo y presentarlo nuevamente en un plazo máximo de 15 días hábiles.

Este requisito es indispensable para el inicio de los servicios, por lo que no podrán comenzar hasta que el plan esté debidamente subsanado y aprobado.

16. Riesgos por Pérdida de Equipos

Queda convenido que **EL CONTRATISTA**, asume todos los riesgos de pérdidas o deterioro de materiales, partes, maquinarias, equipos y herramientas que deba utilizar en cumplimiento del presente Contrato, ya sea que estos artículos sean de su propiedad, de propiedad de **HET**, o vayan a ser incorporados para la ejecución de **LOS SERVICIOS** objeto del Contrato.

17. Fianza de Cumplimiento

Para garantizar el cumplimiento del trabajo requerido y de las obligaciones contraídas según los términos y condiciones de este Contrato o de alguna modificación al mismo, EL CONTRATISTA deberá presentar una Fianza de Cumplimiento a favor de HIDROECOLÓGICA DEL TERIBE S.A. (HETSA), por una suma no menor al veinticinco por ciento (25%) del monto total del Contrato, expedida por una compañía aseguradora debidamente autorizada por la Superintendencia de Seguros y Reaseguros de Panamá y que sea aceptable por HET.

18. Entrega de las Fianzas

A partir de la fecha de entrega del Contrato para firma de EL CONTRATISTA, HET concederá un período de QUINCE (15) DÍAS CALENDARIO como máximo para que EL CONTRATISTA proceda a la firma de este y haga la entrega de las fianzas requeridas para garantizar su ejecución.

En el evento de que EL CONTRATISTA no presente el Contrato firmado junto con las Fianzas que apliquen dentro del plazo señalado para tal fin, HET queda en potestad de ejecutar la fianza de propuesta consignada, cuando el contrato y su adjudicación hubiesen derivado de un proceso de licitación.

En aquellos casos en donde las partes suscriban una enmienda y/o adenda al Contrato, EL CONTRATISTA tendrá la obligación de entregar en un plazo no mayor a cinco (5) días hábiles contados a partir de la fecha de firma de la enmienda y/o adenda, evidencia de la aprobación o consentimiento de dicho documento por parte de la(s) Fiadora(s) que ampara el cumplimiento y ejecución del Contrato. De igual forma, EL CONTRATISTA deberá entregar dentro del mismo plazo antes mencionado, el endoso a las fianzas que hayan sido requeridas inicialmente en el Contrato y que producto de las modificaciones realizadas mediante la enmienda y/o adenda requieran ser adecuadas.

En caso de incumplimiento por parte de EL CONTRATISTA a lo dispuesto con

relación al plazo de entrega de las fianzas o pólizas, HET podrá aplicarle una penalización a razón de DOSCIENTOS BALBOAS (B/.200.00) diarios durante el plazo en que se extienda este incumplimiento, hasta un máximo del 20% del monto total del Contrato.

La penalización aplicada será descontada de los pagos que deba efectuar HET a EL CONTRATISTA, al momento de iniciar la relación contractual o podrá exigir por otro medio su pago en concepto de indemnización como consecuencia del incumplimiento de requerimientos básicos previamente exigidos antes de dar inicio al proceso de contratación.

Las partes reconocen y aceptan que en el evento de que EL CONTRATISTA haga entrega del Contrato o Enmienda y/o Adenda suscrita, más no de las fianzas, pólizas o anuencias según sea el caso, o proceda a entregar las mismas de forma tardía, es decir fuera del término establecido para cada caso según se indica en párrafos anteriores, aun cuando se aplique la penalización antes descrita, dicha acción no limita a HET para hacer uso de su derecho de dar por terminado el Contrato suscrito entre las partes, por el incumplimiento a lo antes indicado.

19. Penalidades

A continuación, se detallan las faltas y las que podría incurrir el contratista con sus respectivas penalizaciones:

Tabla 3: descripción de penalidades

| Falta | Penalización |
|--|--|
| Si la empresa contratista incumple con la fecha de entrega del informe establecida en el cronograma del plan de trabajo | El contratista será sancionado con una penalización correspondiente a la suma de cien balboas (B/ 100.00) por cada día de retraso |
| Cuando se demuestre negligencia en el análisis de los datos de instrumentación de la Central Hidroeléctrica Bonyic que el contratista deba realizar y que dicha negligencia altere los resultados presentados en los informes de seguridad de presa. | Se estará aplicando una penalización correspondiente a la suma de quinientos balboas (B/ 500.00) |
| Si durante las visitas a las instalaciones de la Central hidroeléctrica Bonyic, el contratista no cumple con los requisitos establecidos en el plan de prevención de riesgos laborales. | Se estará aplicando una penalización correspondiente a la suma de doscientos balboas (B/ 200.00) |
| De no cumplir con las normas, procedimientos o instrucciones ambientales establecidas en el contrato | El contratista será sancionado con una penalización correspondiente a la suma de doscientos balboas (B/ 200.00) por cada amonestación |
| Si el contratista pierde o causa daños de materiales, partes, maquinarias, equipos y herramientas propiedad de HET | El contratista deberá pagar el costo de los daños causados, en caso de pérdida deberá pagar el valor correspondiente al costo de las partes, maquinarias, equipos o herramientas perdidas. |