

**PROGRAMA DE DESARROLLO DE PETEN PARA LA CONSERVACION DE LA
RESERVA DE LA BIOSFERA MAYA (CONTRATO DE PRESTAMO No. 1820/OC-GU)**

Términos de Referencia para la Firma Consultora que llevará a cabo la

**Evaluación de fuentes y niveles de contaminación de cinco Arroyos Tributarios del Lago
Petén Itzá y propuesta de manejo para su descontaminación**

1. INTRODUCCION

El Gobierno de Guatemala, a través del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), implementa el Programa de Desarrollo de Petén para la Conservación de la Reserva de la Biosfera Maya (PDPCRBM). El Programa facilita el manejo integrado de los recursos naturales y culturales en el Departamento de Petén. El Programa es financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través del contrato de préstamo 1820/OC-GU, aprobado por el Gobierno de Guatemala mediante decreto numero 59-2007, publicado en el diario oficial el 6 de diciembre del 2007. El Programa se complementa con el proyecto de Mejoramiento de la efectividad del Manejo de la RBM a través de una donación del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM).

El objetivo de desarrollo del Programa es reducir la pobreza al incrementar el ingreso y mejorar la calidad de vida de las familias rurales, promoviendo sistemas productivos sostenibles y mejorando el manejo y conservación de los recursos naturales y culturales en el Departamento de Petén.

El PDPCRBM, tiene como propósito contribuir al manejo sostenible de los recursos naturales y ambientales y a la preservación del patrimonio cultural del departamento a través de proyectos económicamente sostenibles. El Programa desarrollará los siguientes componentes: 1) Manejo sostenible de los recursos naturales y ambiente; 2) Puesta en valor de los sitios arqueológicos y turísticos; y 3) Fortalecimiento institucional, dirigido específicamente a los COCODES, Municipalidades, Comités locales de turismo, Organizaciones de la Sociedad Civil y Entidades Participantes del Programa.

El Programa está diseñado para que sus componentes sean ejecutados por las Entidades Participantes del Programa (EPP)¹, firmas consultoras, Organizaciones No Gubernamentales (ONG) y consultores individuales, los cuales serán contratados mediante procesos competitivos de acuerdo a los procedimientos acordados con el BID.

El componente uno, Manejo sostenible de los recursos naturales y ambiente, tiene contemplado el sub-componente 1c. Este subcomponente facilitará el manejo de la Cuenca del lago Petén Itzá, a fin de reducir la contaminación por desechos sólidos y líquidos y conservar los recursos naturales. Se hará énfasis en proyectos de saneamiento, control y monitoreo de la calidad de los recursos hídricos priorizados por el MARN en el Plan de Manejo de la Cuenca. El componente financiará: i) preinversión y estudios; ii) manejo de desechos sólidos; iii) saneamiento de playas públicas; iv) protección y adecuación de fuentes de agua, ampliación y/o construcción de drenajes, alcantarillados y plantas de tratamiento de aguas residuales; y v) proyectos piloto para la conservación de los recursos naturales.

El Programa de Desarrollo de Petén para la Conservación de la Reserva de la Biosfera Maya, (PDPCRBM/MARN) por medio del Componente I, en respuesta a esta demanda, acordó la contratación de los servicios técnicos de una firma consultora experta para la elaboración de un estudio que permita establecer el estado actual de las principales fuentes de contaminación de los arroyos tributarios del lago y diseñar un sistema de conducción y tratamiento de las aguas, que eviten la contaminación del lago.

2. ANTECEDENTES

El lago Petén Itzá posee una extensión de 990 hectáreas y está localizado en las tierras bajas del Petén (110 metros SNM); es de origen cárstico, presenta alta pluviosidad y debido a la alta temperatura en todo el año, la evaporación alcanza un valor similar a la precipitación; la humedad relativa es del 78%. Al norte del lago existen elevaciones de 180 metros SNM y al sur de 114 metros SNM.

La cuenca, de alrededor de 1,200 Km², tiene una topografía plana y semi ondulada, predominan los suelos calizos. La deforestación es alta en áreas que comprende la cuenca del lago en donde predominan las explotaciones ganaderas extensivas y el cultivo del maíz (Basterrechea 1988). Se reporta una biotemperatura promedio de 25° C con una

¹ De acuerdo al diseño del Programa, las EPP son: el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, el Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGA), el Ministerio de Cultura y Deportes (MICUDE) y la Secretaría Ejecutiva de la Presidencia (SCEP).

precipitación anual promedio de 1,400 a 2,050 mm y una evapotranspiración de 0.95 lo que da como resultado que el lago se clasifique, según Holdridge, dentro de un bosque húmedo tropical basal.

El tipo de contaminante que se genera en el Lago varía según el área y fuente de origen de la contaminación. Los sitios poblados en los alrededores del lago, como San Benito, Santa Elena, Flores, San Andrés y San José presentan una mayor contaminación por materia orgánica (aguas servidas), sedimentos y desechos sólidos; que llegan al lago a través de los principales arroyos, El Pijul, El Ahorcado, Elbet, Xucupó. Esto las diferencia de las zonas con menor densidad de población, en donde predomina la contaminación inorgánica por agroquímicos, fertilizantes y pesticidas producto de las actividades agropecuarias que se realizan en esos lugares. Asimismo, en el caso del arroyo Ixlú, se ha detectado que dentro de las principales fuentes de contaminación se destaca el uso de los detergentes y jabones utilizados para el lavado de ropa por parte de la población de las comunidades que viven en la cuenca.

Para reducir los efectos de la contaminación en las zonas con alta densidad poblacional entre los años 2001 a 2005, se ejecutó un proyecto de inversión significativo, para desarrollar los sistemas de agua potable y alcantarillado de Flores (Santa Elena) y San Benito, en el área central de Petén con financiamiento de la entidad bancaria gubernamental alemana denominada *Kreditanstalt für Wiederaufbau* (KFW).

Este sistema incluyó la perforación de pozos mecánicos, equipamiento, líneas de bombeo, tanques de distribución, redes de distribución de agua potable como fuente de abastecimiento de agua a la población, así como un sistema de alcantarillado que tiene varias estaciones de bombeo para conducir las aguas residuales hacia la planta de tratamiento.

La planta de tratamiento se encuentra ubicada en San Benito y fue diseñada como un sistema de lagunas de estabilización con tres procesos: anaerobio, facultativo y maduración. El diseño del sistema prevé la construcción de tres fases, de las cuales sólo se construyó la primera (Fase I). Esta planta tiene una capacidad de tratamiento de 27 litros por segundo como caudal medio. Los esquemas de las fases dos y tres están disponibles, así como el terreno para la construcción.

El lago Petén Itzá es uno de los cuerpos hídricos más importantes del país, no sólo por su belleza escénica, que sirve de marco para actividades turísticas y deportivas, sino por su importancia estratégica como proveedor de agua para consumo y para actividades productivas de aprovechamiento para los pobladores del área central de Petén. A pesar de esto, los ciclos hidrológicos del lago han sido poco estudiados y las fuentes primarias de contaminación de éste, han sido poco controladas limitándose a actividades para tratamiento y manejo de un porcentaje de las aguas servidas, sobre todo en el área central. Es por esto que se hace necesario el estudio e identificación de las principales fuentes de contaminación, incluyendo los afluentes tributarios del lago.

Los afluentes que alimenta el lago, dentro de la cuenca, están sufriendo fuertes procesos de degradación a causa de contaminantes sólidos y líquidos que luego ingresan directamente al lago, provocando y acelerando procesos de eutrofización que se perciben en las orillas y sitios de ingreso.

Se considera que las principales fuentes de contaminación del lago Petén Itzá son los arroyos El Pijul, El Ahorcado, Elbet, Xucupó y el Ixlú, debido a que se han constituido en el drenaje de importantes núcleos de población e industria y sus aguas no reciben ningún tratamiento previo a descargar en el lago.

CUADRO 1. PRINCIPALES ARROYOS TRIBUTARIOS DEL LAGO PETEN ITZA Y RECORRIDO ESTIMADO

NOMBRE	Recorrido en Kms ²	OBSERVACIONES
Arroyo Xucupó	6.17 kms	Municipio de San Benito
Arroyo Elbet	3.54 Kms	Municipio de San Benito
Arroyo Pijul	4.09 Kms	Municipio de San Benito y parte de Santa Elena
Arroyo Ahorcado	5.36 Kms	Santa Elena, municipio de Flores
Arroyo Ixlú	18.00 Kms	Corresponde al Municipio de Flores

² Recorrido estimado según mapas existentes, en algunos casos hay bifurcaciones de los arroyos.

3. OBJETIVO

Reducir a niveles aceptables la contaminación del lago Petén Itzá por la descarga de aguas residuales a través de sus afluentes naturales principales, (arroyos Xucupó, Elbet, El Pijul, El Ahorcado, e Ixlú) para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la cuenca del lago Petén Itzá y el desarrollo turístico

3.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

3.1.1 Identificar y caracterizar las principales fuentes de contaminación y el nivel de contaminación de los cinco principales afluentes tributarios del Lago Petén Itzá, (arroyos) utilizando análisis físico, químico y biológico del agua y otros indicadores de perturbación y contaminación del agua. Estos arroyos son: Xucupó, Elbet, El Pijul, El Ahorcado e Ixlú.

3.1.2 Proponer alternativas técnicamente viables que permitan reducir los niveles de contaminación de los cinco arroyos tributarios del lago Petén Itzá.

3.1.3 Diseñar un sistema de monitoreo periódico a mediano y largo plazo para medir los cambios en cuanto a la calidad del agua en los cinco afluentes incluidos dentro del estudio.

4. TRABAJOS SOLICITADOS

4.1. Plan de Trabajo. La firma consultora deberá diseñar y proponer la metodología específica a utilizar en el estudio y presentar el Plan de Trabajo de la Consultoría, que deberá describir detalladamente las actividades, tiempos y fechas, para lograr los resultados definidos en estos términos de referencia, tomando en cuenta los objetivos que se persiguen. El cronograma deberá presentarse en MS Project Manager. El Plan de Trabajo deberá ser consensuado con la Gerencia de la Mancomunidad, Coordinador de AMPI y el Coordinador del Componente I del PDPCRBM.

4.2. Diagnóstico. El consultor realizará un Diagnóstico que incluirá como mínimo:

- A. Revisión de documentos e información base, sobre estudios existentes del área, relacionados con la contaminación de los afluentes del lago, principales fuentes de contaminación y el manejo actual.
- B. Entrevistas personales y grupales con muestras representativas de los sectores, para obtener información de fuentes primarias, sobre las principales fuentes de contaminación, y consensuar las posibles alternativas de solución de dicha problemática.
- C. Estudios y evaluaciones de campo para obtener información hidrológica, fisiográfica, topográfica, climática, e indicadores de contaminación de los arroyos.
- D. Estudios, evaluaciones y análisis de laboratorio y gabinete, para proponer un sistema de manejo adecuado de la contaminación de los arroyos.
- E. Elaboración de informes de avance y del informe final de la consultoría, en este último se deberá especificar claramente las acciones que se debe tomar para reducir la contaminación de los arroyos y del lago, así como proponer las entidades responsables de la ejecución.

Para la realización del trabajo de consultoría se ha previsto como mínimo, las siguientes actividades específicas:

FASE I: IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ARROYOS

4.2. La firma consultora deberá identificar los cursos de agua de los cinco arroyos en estudio. Para esto, deberá caracterizar el área de estudio a través de información secundaria, visitas y evaluaciones de campo. La caracterización deberá permitir hacer una priorización y categorización de los arroyos. Para orientar la priorización y categorización, la firma consultora deberá definir variables, tales como: a) tipo de contaminantes b) nivel de contaminantes que acarrean y c) caudales que transportan en las diferentes épocas del año.

4.3. La firma consultora deberá identificar los puntos críticos en cuanto al aporte de materia orgánica, desechos sólidos y agua contaminante a los cursos de agua de los arroyos. Esta identificación deberá incluir una descripción de las características de la razón de contaminación. Los puntos de aporte deberán estar claramente identificados y georeferenciados.

- 4.4. La firma consultora recopilará información secundaria sobre el área de estudio, principalmente aspectos sociales, culturales y económicos de la población que vive en el área de influencia de la microcuenca de cada uno de los arroyos.
- 4.5. La firma consultora deberá describir la forma y fuente de abastecimiento de agua para uso domiciliario, industrial y/o público. Para esto, deberá establecer el volumen de agua utilizada (especialmente en zonas urbanas, comerciales, industriales y agrícolas). La firma consultora también identificará el manejo actual de las aguas residuales y los caudales de descarga a los cinco arroyos en estudio.
- 4.6. La firma consultora realizará un estudio de la fisiografía y un estudio topográfico del curso de los arroyos y sus distintos ramales. El levantamiento se realizará desde la desembocadura en el lago Petén Itzá hasta el nacimiento del arroyo, y a la vez se establecerá el comportamiento del caudal, la pendiente y el perfil de los arroyos. El levantamiento topográfico se realizará con estación total y nivel, y será presentado a través de planos que contengan información planimétrica y altimétrica. Asimismo, la firma consultora deberá revisar los documentos de tenencia de los terrenos donde se proyecta construir la infraestructura objeto de la presente consultoría y determinar el estatus legal de los mismos.
- 4.7. La firma consultora analizará el ciclo hidrológico del lago Petén Itzá, para modelar los ciclos hidrológicos y su efecto o influencia en el nivel de contaminación del lago. Para esto deberá tomarse en cuenta la precipitación, temperatura, infiltración y evapotranspiración. La modelación hidrológica se realizará con base en una serie de periodos de retorno. Como mínimo, se requiere que la firma consultora desarrolle un modelo y cinco periodos de retorno³. La firma consultora presentará el análisis hidrológico en forma general para el lago Petén Itzá, y para los cinco arroyos identificados.
- 4.8. La firma consultora realizará visitas de observación y análisis de la información existente de los cinco afluentes tributarios del lago: establecer la situación actual de la parte alta de las sub-cuencas en cuanto al uso de la tierra, el análisis técnico del manejo forestal actual en la cabecera de las subcuencas y propuesta de un plan de manejo forestal y de conservación del suelo, tendientes a evitar la erosión y posterior asolvamiento del lago.

FASE II: PROPUESTA DE ALTERNATIVAS

- 4.9. Sobre la base de la priorización realizada previamente y la identificación de los puntos de mayor aporte de contaminantes, la firma consultora propondrá al menos dos (2) alternativas⁴ para eliminar las principales fuentes de contaminación de los arroyos. Estas propuestas deberán partir de un escenario viable técnicamente y deberá incluir el análisis de la posibilidad de conectar las fuentes de contaminación a la planta de tratamiento en funcionamiento o en planificación y diseño. Las alternativas no solamente deberán considerar el tratamiento de las aguas contaminadas, sino la protección del cauce de los arroyos.
- 4.10. La firma consultora deberá evaluar la posibilidad de que una parte del recorrido de los arroyos sea a través de canales revestidos y la otra en forma entubada, principalmente en las áreas densamente pobladas, ello para evitar la descarga de aguas residuales y de desechos sólidos flotantes en los cuerpos de agua. Para ello deberán incluir el diseño y elaboración de Planos Constructivos completos, Especificaciones Técnicas, Cálculos, Programación y Costos desglosados por renglón.
- 4.11. La firma consultora deberá considerar dentro del estudio, la propuesta de construcción de cajas desarenadoras y cajas especiales para atrapar sólidos flotantes tales como envases plásticos y otros en sitios estratégicamente seleccionados. Para ello deberán incluir el diseño y elaboración de Planos Constructivos completos, Especificaciones Técnicas, Cálculos, Programación y Costos desglosados por renglón.
- 4.12. La firma consultora, con base a los cálculos de Ingeniería Sanitaria y las consideraciones estructurales derivadas del Estudio Técnico, y siguiendo las normas y reglamentos vigentes aplicables a este tipo de infraestructura, deberá desarrollar el diseño detallado de las obras de infraestructura propuestas en el estudio, elaborando como mínimo, los siguientes planos para cada uno de los elementos constructivos:

³ El número de modelaciones y el número de periodos de retorno será un factor de calificación de la oferta técnica. La propuesta del mínimo solicitado no tendrá puntaje.

⁴ El número de alternativas para la eliminación de las fuentes de contaminación de los arroyos propuestas por la firma consultora, serán considerados en la evaluación de la oferta técnica. La propuesta de dos alternativas, no tendrá puntaje.

- Planos de Conjunto con indicaciones acotadas y altimétricas, (escala mínima: 1:100), planos de localización y ubicación de la infraestructura propuesta (escala mínima: 1:1,000).
- Planos Específicos por áreas:
 - b.1) Planos detallados con indicaciones acotadas y altimétricas;
 - b.2) Planta, elevaciones, secciones (escala mínima: 1:100);
 - b.3) Planos de Cimentaciones y Estructuras: Planta de cimentaciones y estructuras (escala mínima: 1:100); detalles (escala mínima: 1:50);
 - b.4) Planos de Instalaciones: Instalaciones especiales. Se deberán incluir todas las características y detalles necesarios para implementarlas. (escala mínima: 1:100);
 - b.5) Planos de Señalización (en el caso de ser necesario): Diseño de rótulos que incluyan el arte, diseño de señalización y detalles constructivos (escala mínima: 1:20);

La firma consultora, deberá presentar y entregar los planos constructivos que se indican en el numeral 4.2.2-D, de la siguiente forma:

- a) 3 copias electrónicas de los planos en programa Autocad 2007 (o versión más reciente);
- b) 3 impresiones en formato DIN A-1 y 3 impresiones en formato DIN A-4 respectivamente.

En los cajetines de los planos debe incluirse la identificación del Programa, ubicación de las estructuras propuestas, escala, fecha, responsables del diseño y dibujo, y espacios para firma de autorizaciones. Además de las normas de diseño de ingeniería sanitaria que requiere el estudio, deberá incluir los requerimientos técnicos y legales que exigen las instituciones vinculadas al área de construcción, como las municipalidades correspondientes.

- 4.13. Especificaciones Técnicas. La firma consultora entregará un informe con la descripción detallada de las especificaciones técnicas para la construcción y mantenimiento de la infraestructura propuesta.
- 4.14. Presupuesto. La firma consultora formulará un presupuesto detallado para la construcción, supervisión y mantenimiento de la infraestructura propuesta.
- 4.15. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA): consistirá en la formulación de un EIA para cada arroyo, según los lineamientos establecidos por el MARN. La firma consultora debe identificar y valorar los impactos positivos y negativos de la implementación del proyecto; proponer medidas de mitigación, asimismo, deberá revisar las políticas y salvaguardias ambientales y sociales del BID para verificar el cumplimiento de las mismas.
- 4.16. La firma consultora preparará una presentación para los beneficiarios y autoridades locales involucradas e interesadas en la problemática de contaminación del lago y en la búsqueda de soluciones.

FASE III: MONITOREO

- 4.17. La firma consultora, elaborará un Plan de Seguimiento de la calidad del agua en los cinco arroyos. Este Plan de Seguimiento incluirá como mínimo: i) una descripción de la metodología de muestreo; ii) cálculo y justificación del número de muestras; iii) identificación en mapas a escala apropiada de los puntos de muestreo; iv) frecuencia y metodología de toma de muestras; v) parámetros mínimos de análisis.
- 4.18. La firma consultora deberá definir y georeferenciar las estaciones de muestreo, en las cuales debe establecerse la frecuencia y técnicas de muestreo para determinar el nivel de contaminación. La firma consultora deberá inferir con base en la información disponible, la frecuencia de muestreo, tomando en cuenta las fluctuaciones de los niveles de contaminación durante el año, y el ciclo hidrológico de los arroyos.
- 4.19. La firma consultora realizará un muestreo de los arroyos para evaluar los parámetros que establece el MARN, para uso del agua con fines recreativos. Este muestreo deberá realizarse en todas las estaciones de muestreo definidas con anterioridad.

FASE IV: APROBACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

4.20. Durante esta fase, la firma consultora integrará las observaciones, correcciones y ampliaciones de información que el MARN y otras instituciones consultadas, soliciten para aprobar los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental. La Fase IV se considerará como concluida, hasta que el MARN emita la resolución favorable a cada EIA.

5. CRONOGRAMA

CUADRO 2. CRONOGRAMA GENERAL DE LAS FASES DE LA CONSULTORIA

PRODUCTOS	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Fase I				
• Identificación y caracterización de arroyos	■			
Fase II				
• Propuesta de alternativas		■		
Fase III				
• Monitoreo			■	
Fase IV				
• Aprobación de EIAs				■
Informe Final				■

6. PRODUCTOS

De todos los productos solicitados en esta consultoría, la firma consultora deberá entregar tres (3) copias impresas en original y tres (3) copias electrónicas de los informes, incluyendo fotografías, gráficas, tablas, etcétera del Plan de Trabajo los informes de cada Fase, según el resumen siguiente:

- 6.1 **Plan de Trabajo**, según lo establecido en el inciso 4.1. de los presentes Términos de Referencia.
- 6.2. **Fase I: Identificación y caracterización de arroyos:** a) Caracterización del área de estudio; b) Identificación de puntos críticos; c) Recopilación de información secundaria; d) Descripción de fuentes de abastecimiento de agua y manejo de aguas residuales; e) Estudio de la fisiografía, topografía; f) Análisis hidrológico del Lago Petén Itzá y los arroyos; g) Análisis de la situación actual de las subcuencas y manejo forestal. El desarrollo de estos productos, debe efectuarse según los contenidos indicados en los incisos 4.2 a 4.8 de los presentes Términos de Referencia.
- 6.3. **Fase II: Propuesta de alternativas:** a) Propuesta de alternativas de eliminación de fuentes de contaminación; b) Planos constructivos del diseño de infraestructura propuesta; c) Especificaciones Técnicas para la construcción de la infraestructura propuesta; d) Presupuesto; e) Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental. El desarrollo de estos productos, debe efectuarse según los contenidos indicados en los incisos 4.9. a 4.16. de los presentes Términos de Referencia.
- 6.4. **Fase III: Monitoreo:** a) Plan de seguimiento de la calidad del agua; b) Definición de estaciones de muestreo; c) Muestreo de arroyos. El desarrollo de estos productos, debe efectuarse según los contenidos indicados en los incisos 4.17. a 4.19. de los presentes Términos de Referencia.
- 6.5. **Fase IV: Aprobación de EIAs:** a) Cinco (5) Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental (uno para cada arroyo) aprobados por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

7. CONTACTOS DE APOYO

El estudio debe realizarse en forma participativa y en estrecha coordinación con las autoridades municipales de los municipios comprendidos y las respectivas oficinas municipales de planificación (OMP), la Mancomunidad del Lago Petén Itzá, Empresa Municipal de Agua de Petén (EMAPET) y la AMPI.

El estudio debe considerar las iniciativas, estudios y diseños existentes; en el entendido de que las actualizaciones y mejoras de los mismos serán parte del producto final y responsabilidad de la firma consultora.

Los contactos iniciales para obtener la información base y facilidades para la realización del estudio, deberán realizarse con el Director Ejecutivo de AMPI, oficinas en el Centro de Gobierno, Santa Elena, municipio de Flores departamento de Petén.

8. CARACTERÍSTICAS DE LA CONSULTORÍA

- 8.1. **Supervisión.** La firma consultora estará supervisada por la UP del PDPCRBM y su equipo de especialistas; con quienes trabajará estrechamente y por funcionarios de la Dirección General de Gestión Ambiental del MARN. El contacto primario de la firma consultora será el Director Técnico del Programa. El cliente beneficiario de la consultoría será la Gerencia de la Mancomunidad para el desarrollo de la cuenca del lago Petén Itzá (MANMUNI PETÉN ITZA), con quien la firma consultora deberá consensuar el avance de la consultoría y los resultados a los que se llegue, y que se presenten en los informes a entregar al Programa PDPCRBM/MARN.
- 8.2 **Propiedad de los productos.** Todos los productos generados a través de la presente consultoría serán propiedad del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
- 8.3 **Software.** En el caso de los planos constructivos y la topografía, la firma consultora deberá entregar los archivos originales, en el programa AUTOCAD 2007 (o versión más reciente).
- 8.4 **Plazo Estimado.** El plazo estimado para esta consultoría será de cuatro meses, a partir de la firma del contrato entre las partes.
- 8.5 **Propuesta de Forma de Pago.** La forma de pago propuesta es la siguiente:
- a) **Primer Pago:** 20%, Contra entrega y recepción a satisfacción del Plan de trabajo de la consultoría (metodología, cronograma detallado, y descripción ampliada de las actividades)
 - b) **Segundo Pago:** 30%, Contra entrega y recepción a satisfacción de la totalidad de los productos de la fase I.
 - c) **Tercer Pago:** 20%, Contra entrega y recepción a satisfacción de la totalidad de los productos de la fase II.
 - d) **Cuarto Pago:** 30%, Contra entrega y recepción a satisfacción de la totalidad de los productos de la fase III y el Informe Final.
- 8.6. **Calificaciones y Experiencia.** La firma consultora asignada al trabajo debe demostrar experiencia mínima de 5 años en estudios de ingeniería sanitaria, tales como descontaminación de cuerpos de agua; diseño y construcción de obras de ingeniería sanitaria. La firma deberá conformar un equipo de trabajo multidisciplinario, formado por un Equipo Consultor Principal y uno de apoyo. El Equipo Consultor Principal será el evaluado en el proceso de selección, por lo que se solicita apegarse a lo solicitado:

Conformación de Equipo Consultor Principal:

- i. **Coordinador:** Formación Académica mínima: Profesional graduado con título universitario de Ingeniería Civil con Maestría en Ingeniería Sanitaria, Hidrología, Gestión de Recursos Hídricos o Calidad de Aguas. Experiencia General mínima: 8 años de experiencia en el diseño y/o ejecución de proyectos de ingeniería sanitaria. Experiencia específica mínima: diseño y/o ejecución de al menos 5 proyectos relacionados con control de contaminación de cuerpos de agua.
- ii. **Especialista en Hidrología:** Formación Académica mínima: Profesional graduado con título universitario de Ingeniería Civil u otro similar, con maestría en Hidrología, Calidad de Aguas, Gestión de recursos hídricos o Ingeniería Sanitaria. Experiencia general mínima: 5 años de experiencia en diseño y/o ejecución de proyectos relacionados con recursos hídricos. Experiencia específica mínima: diseño y/o ejecución de al menos 5 proyectos relacionados con control de contaminación en cuencas y/o cuerpos de agua.
- iii. **Especialista en Evaluación Ambiental:** Formación Académica mínima: Profesional graduado con título universitario a nivel de Licenciatura en Ingeniería, Arquitectura, Economía, Ciencias Sociales o similar, con estudios de especialización en evaluación o manejo ambiental. Experiencia general mínima: 5 años de experiencia en formulación y/o ejecución de proyectos ambientales y/o relacionados con recursos naturales. Experiencia específica mínima: formulación de al menos 8 estudios de evaluación de impacto ambiental relacionados con recursos hídricos.

Notas importantes:

- En la Calificación de los Especialistas, se valorará formación a nivel de Maestría en las disciplinas correspondientes a cada cargo.
- Si la Propuesta Técnica no incluye alguno de los miembros del Equipo Consultor Principal, será rechazada, lo que implica la descalificación automática del oferente.
- Si los miembros del Equipo Consultor Principal no poseen al menos, el perfil mínimo solicitado en este apartado, la Propuesta Técnica será rechazada, lo que implica la descalificación automática del oferente.
- El consultor propuesto como Coordinador debe obtener al menos 50 puntos de 100 en su calificación, de lo contrario, la Propuesta Técnica será rechazada, lo que implica la descalificación automática del oferente.
- Si se propone al mismo consultor para desempeñar dos posiciones dentro del Equipo Consultor Principal, la Propuesta Técnica será rechazada, lo que implica la descalificación automática del oferente.