ANEXO TÉCNICO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA CONSULTORÍA
CONCURSO DE MÉRITOS ABIERTO No. MT-SV-CMA-003-2026
NOVIEMBRE DE 2026

INFORMACIÓN GENERAL	
OBJETO	"CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS, DISEÑOS Y DEMÁS DOCUMENTOS TÉCNICOS REQUERIDOS PARA FORMULACIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE TIBÚ, NORTE DE SANTANDER"
ENTIDAD	MUNICIPIO DE TIBÚ – Secretaría de Vías e Infraestructura
PRESTADOR DEL SERVICIO	EMTIBU E.S.P.
AUTORIDAD AMBIENTAL	Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental – CORPONOR
NIVEL DE LOS ESTUDIOS	Prefactibilidad (Fase I), como base para las fases posteriores de estudios y diseños del proyecto.
PLAZO	El plazo de ejecución del contrato será contado a partir de la suscripción del acta de inicio, previo cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución, y se extenderá hasta el 31 de diciembre de 2026, sin superar la presente vigencia fiscal.
POBLACIÓN BENEFICIARIA	23.541 habitantes de la cabecera municipal (Oficina del SISBÉN municipal).

El presente Anexo Técnico hace parte integral del Estudio Previo y del Pliego de Condiciones. Desarrolla el alcance y el contenido mínimo de cada componente de la consultoría. En caso de discrepancia con otros Documentos del Proceso, prevalecerá la exigencia de mayor calidad técnica, sin que ello implique costos adicionales para la Entidad.

1. GENERALIDADES

1.1. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

El casco urbano del Municipio de Tibú, Norte de Santander, cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario cuya operación se encuentra a cargo de EMTIBÚ E.S.P., mediante el cual se realiza la recolección y conducción de las aguas residuales generadas por la población. Actualmente, el sistema dispone de piscinas de oxidación destinadas al manejo de dichas aguas, respecto de las cuales se han identificado necesidades de evaluación y mejoramiento de sus condiciones operativas y capacidad de tratamiento, ante el crecimiento de la demanda y los posibles impactos ambientales asociados a las descargas sobre el recurso hídrico, particularmente el río Tibú.

Esta situación evidencia la necesidad de disponer de información técnica actualizada que permita establecer las condiciones reales de funcionamiento de la infraestructura existente, determinar los caudales y las características de las aguas residuales generadas, evaluar las condiciones del cuerpo receptor e identificar alternativas técnicamente viables para el tratamiento y disposición de las aguas residuales del casco urbano.

En ese contexto, el Municipio no dispone de estudios técnicos integrales y actualizados, con el nivel de desarrollo requerido por el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), que permitan avanzar de manera sustentada en la estructuración del proyecto de construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y, posteriormente, gestionar los trámites de viabilización y las fuentes de financiación que correspondan.

Por lo anterior, resulta necesario adelantar la primera fase de estudios y diseños, correspondiente al nivel de prefactibilidad (Fase I), orientada a recopilar y analizar información de campo, caracterizar las condiciones sanitarias, hidráulicas, topográficas y ambientales del área de intervención, evaluar preliminarmente alternativas de tratamiento y establecer una propuesta técnica que sirva de fundamento para las etapas posteriores de factibilidad, diseño de detalle y formulación del proyecto.

Los resultados de esta fase permitirán al Municipio contar con elementos técnicos para la toma de decisiones sobre la alternativa de tratamiento y la eventual utilización, rehabilitación, ampliación o integración de la infraestructura existente, sin que los estudios de prefactibilidad constituyan, por sí mismos, diseños definitivos ni impliquen la obtención de viabilidad técnica, ambiental o financiera para la construcción de la PTAR.

1.2. OBJETIVO GENERAL

Elaborar los estudios y diseños de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del casco urbano de Tibú **a nivel de prefactibilidad (Fase I)**, que sirvan de base para las fases posteriores de estudios y diseños y para la formulación del proyecto.

1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Medir los caudales actuales del agua residual mediante aforos en el emisario y en los puntos de vertimiento.
- Caracterizar y analizar físico-químicamente el agua residual y el cuerpo receptor.
- Obtener la información topográfica del predio, del corredor de llegada y del punto de descarga.
- Determinar las condiciones hidrológicas e hidráulicas del cuerpo receptor en el sector de la PTAR.
- Elaborar el diseño hidráulico y sanitario de la PTAR a nivel de prefactibilidad, con el planteamiento de alternativas y la recomendación de la alternativa a desarrollar.
- Elaborar el diseño arquitectónico y urbanístico de la PTAR y el informe final con las recomendaciones para las fases siguientes.

1.4. LOCALIZACIÓN

Casco urbano del Municipio de Tibú, subregión del Catatumbo, Departamento de Norte de Santander. Las actividades de campo se desarrollarán en el área del sistema de alcantarillado que drena al sitio de tratamiento, en las piscinas de oxidación existentes, en el predio donde se proyecte la PTAR, en el corredor del emisario o colector de llegada y en el tramo del río Tibú aguas arriba y aguas abajo del punto de descarga.

La Entidad suministrará al inicio del contrato la identificación del predio (folio de matrícula, cédula catastral y coordenadas) previsto para la PTAR. Si no existe un predio definido, el planteamiento de alternativas del diseño hidráulico y sanitario incluirá la localización.

1.5. INFORMACIÓN QUE SUMINISTRARÁ LA ENTIDAD

La El Municipio de Tibú, con el apoyo de EMTIBÚ E.S.P., pondrá a disposición del CONSULTOR, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la suscripción del acta de inicio, la información técnica, operativa, ambiental, urbanística y predial existente que resulte pertinente para el desarrollo de los estudios y diseños a nivel de prefactibilidad (Fase I) de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del casco urbano del Municipio.

Dicha información comprenderá, entre otros documentos, siempre que se encuentren disponibles:

1. Catastro de redes de alcantarillado sanitario, planos del sistema existente e información sobre colectores, emisarios y puntos de vertimiento.

2. Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), junto con los actos administrativos, requerimientos y demás actuaciones pertinentes expedidas por CORPONOR.
3. Estudios, diseños, diagnósticos, planos e informes técnicos existentes, incluidos los relacionados con las piscinas de oxidación y su funcionamiento.
4. Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) vigente y demás información urbanística y de planificación territorial relacionada con las áreas de intervención.
5. Información disponible sobre usuarios, consumos, cobertura del servicio, caudales y características operativas del sistema de alcantarillado, suministrada por EMTIBÚ E.S.P.
6. Información predial y catastral de los terrenos identificados o considerados para la eventual localización de la PTAR, incluyendo los documentos y antecedentes disponibles.
7. Los demás documentos técnicos e institucionales existentes que guarden relación directa con el objeto y alcance de la consultoría.

El CONSULTOR deberá revisar, analizar y verificar la consistencia de la información suministrada, identificar sus eventuales limitaciones y adelantar las actividades de campo expresamente previstas en las especificaciones técnicas, cuando resulten necesarias para complementar o validar los datos requeridos para los productos contratados.

Cuando se advierta ausencia, insuficiencia o inconsistencia de información que pueda afectar el desarrollo de la consultoría, el CONSULTOR deberá comunicarlo oportunamente y por escrito a la supervisión, indicando su incidencia técnica y las alternativas para atender dicha situación, con el fin de que se adopten las medidas pertinentes dentro del marco contractual.

En ningún caso la falta de información institucional implicará, por sí sola, la obligación del CONSULTOR de ejecutar estudios, levantamientos, análisis o actividades adicionales no contempladas en el alcance y presupuesto del contrato. Lo anterior se entiende sin perjuicio de su deber de diligencia y de la responsabilidad por la calidad, integridad y confiabilidad de los productos técnicos que le corresponda elaborar.

La Entidad, a través de la supervisión y en coordinación con EMTIBÚ E.S.P., facilitará el acceso a la infraestructura y a las áreas bajo su administración que resulten necesarias para el desarrollo de las actividades contratadas, conforme a las condiciones de seguridad, disponibilidad y autorizaciones que correspondan.

2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

- **Norma técnica:** Resolución 0330 de 2017 del MVCT (RAS), modificada por la Resolución 0799 de 2021, y demás normas del numeral 5 de este Anexo.
- **Periodo de diseño:** veinticinco (25) años, conforme a la Resolución 0330 de 2017. Se deberán plantear etapas o módulos de construcción cuando resulte técnica y económicamente conveniente.
- **Calidad del efluente:** cumplir los límites máximos permisibles de la Resolución 0631 de 2015 aplicables a las aguas residuales domésticas de prestadores del servicio de alcantarillado, y los objetivos de calidad del río Tibú definidos por CORPONOR.
- **Aprovechamiento de lo existente: considerar, en el planteamiento de alternativas, el estado y la capacidad de las piscinas de oxidación para su posible rehabilitación, ampliación o integración a la nueva solución, y definir su clausura o manejo si se descartan.**
- **Sostenibilidad:** privilegiar tecnologías de bajo costo de operación y mantenimiento, operables por EMTIBU E.S.P., con mínimo consumo de energía y manejo seguro de lodos.
- **Gestión del riesgo: las unidades de tratamiento deberán localizarse por encima de los niveles de inundación del periodo de retorno exigido por el RAS.**

- **Sistema de referencia:** toda la información georreferenciada en MAGNA-SIRGAS, proyección Origen Nacional (Resolución IGAC 471 de 2020).

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR COMPONENTE

3.1. AFOROS DE CAUDAL DEL AGUA RESIDUAL

- **Aforos de caudal** en el emisario o en los puntos de vertimiento: mínimo tres (3) jornadas de veinticuatro (24) horas, con lecturas cada hora, mediante método volumétrico, vertedero o medidor calibrado, incluyendo al menos un día hábil y un fin de semana. Se presentarán los hidrogramas y los factores de mayoración obtenidos, y se compararán con los teóricos.
- Determinación de los caudales medio, máximo horario y mínimo actuales, coordinada con la toma de muestras de la caracterización.

ENTREGABLE: informe de aforos con los registros de campo, hidrogramas, factores de mayoración y registro fotográfico.

3.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DEL AGUA RESIDUAL Y DEL CUERPO RECEPTOR

- Plan de muestreo aprobado por la supervisión antes de su ejecución, con puntos, frecuencia, parámetros, preservación y cadena de custodia.
- Toma de muestras y análisis por un **laboratorio acreditado por el IDEAM** para los parámetros analizados.
- **Agua residual cruda:** muestras compuestas proporcionales al caudal en jornadas de veinticuatro (24) horas, mínimo dos (2) campañas, en el emisario y a la salida de las piscinas de oxidación.
- **Cuerpo receptor (río Tibú):** muestras puntuales aguas arriba y aguas abajo de la descarga, con medición de caudal del río en la fecha de muestreo.
- **Parámetros mínimos:** Caudal, pH, temperatura, oxígeno disuelto, DBO_5, DQO, sólidos suspendidos totales, sólidos sedimentables, grasas y aceites, sustancias activas al azul de metileno (SAAM), hidrocarburos totales, nitrógeno total, nitrógeno amoniacal, nitritos, nitratos, fósforo total, ortofosfatos, coliformes totales y termotolerantes (E. coli), y los demás que exija la Resolución 0631 de 2015 o CORPONOR.
- Cálculo de cargas contaminantes, aportes per cápita, eficiencias de remoción requeridas y análisis de la capacidad de asimilación del río frente a los objetivos de calidad.

ENTREGABLE: informe de caracterización con los reportes originales del laboratorio, certificados de acreditación, cadenas de custodia y registro fotográfico.

3.3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Levantamiento planialtimétrico georreferenciado, con estación total y/o equipos GNSS con certificado de calibración vigente (no mayor a un año), de:

- El predio de la PTAR y las piscinas de oxidación, con una franja perimetral mínima de veinte (20) metros. Área estimada: 5 a 10 Ha (incluyendo el análisis de mínimo tres (03) predios para definir la locación más idónea).
- El corredor del emisario o colector de llegada desde el último pozo del sistema existente y el corredor de la descarga hasta el río.
- Las vías de acceso al predio.

- Secciones transversales del río Tibú en el sitio de descarga: mínimo cinco (5) secciones, separadas cincuenta (50) m, con niveles de agua observados y huellas de creciente.

CONTENIDO MÍNIMO: dos (2) o más mojones de concreto materializados y georreferenciados con GNSS (con certificado de cálculo), poligonal de amarre, curvas de nivel cada 0,50 m, linderos y área del predio, construcciones, pozos de inspección con cotas de tapa y batea, redes de servicios, cercas, árboles, cauces y drenajes. Se entregarán carteras de campo, archivos crudos, archivos de procesamiento, planos en DWG y PDF a escala adecuada y memoria del levantamiento firmada por topógrafo con licencia profesional vigente.

3.4. ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL CUERPO RECEPTOR

- Caracterización de la cuenca del río Tibú hasta el sitio de descarga y análisis de la información hidrometeorológica disponible (IDEAM).
- Estimación de caudales máximos para los periodos de retorno que exija la Resolución 0330 de 2017 y de caudales mínimos para el análisis de asimilación.
- Modelación hidráulica (p. ej. HEC-RAS) con las secciones levantadas para determinar las cotas de inundación en el predio y en la descarga.
- Definición de la cota mínima de las unidades de tratamiento y de las condiciones hidráulicas para la localización de la estructura de descarga.

ENTREGABLE: informe hidrológico e hidráulico con la información de soporte, los archivos de modelación y los planos de las zonas de inundación.

3.5. DISEÑO HIDRÁULICO Y SANITARIO DE LA PTAR

Diseño a nivel de prefactibilidad, conforme a la Resolución 0330 de 2017 y sus modificaciones, que comprenda como mínimo:

- Proyección de población del casco urbano para el periodo de diseño con los métodos que exige la Resolución 0330 de 2017, a partir de los censos y proyecciones del DANE, la información del SISBÉN y del prestador, y las tendencias de crecimiento del EOT, incluida la población flotante si es relevante.
- Dotación neta, coeficiente de retorno, aportes por infiltración, conexiones erradas y aportes institucionales, comerciales e industriales.
- Caudales medio, máximo horario y mínimo de diseño, por etapas.
- Cargas contaminantes de diseño y eficiencias de remoción requeridas, a partir de la caracterización.
- Planteamiento de mínimo tres (3) alternativas de tratamiento, que incluyan la opción de optimizar o integrar las piscinas de oxidación existentes, y, si es necesario, alternativas de localización.
- Predimensionamiento de cada alternativa: unidades, área requerida, eficiencias esperadas por parámetro, producción y manejo de lodos, consumo energético y requerimientos de personal e insumos.
- Costos de inversión, operación y mantenimiento, y análisis de mínimo costo a valor presente neto en el periodo de diseño, con la tasa de descuento que establezca la normativa del sector.
- Evaluación de impactos ambientales y sociales, olores, riesgos de inundación, facilidad constructiva y capacidad operativa del prestador.
- Matriz multicriterio de selección con ponderaciones justificadas.

- Socialización de la alternativa recomendada con la Entidad y EMTIBU E.S.P., y aprobación escrita de la supervisión.
- Predimensionamiento hidráulico y de procesos de las unidades de la alternativa recomendada (estructura de llegada y alivio, medición de caudal, pretratamiento, tratamiento, desinfección, línea de lodos, emisario y estructura de descarga, y estación de bombeo si la topografía lo exige), con su perfil hidráulico.

ENTREGABLE: memorias de cálculo de procesos e hidráulicas, y planos de localización general, implantación, perfil hidráulico y plantas y cortes de las unidades de la alternativa recomendada, a nivel de prefactibilidad.

3.6. DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y URBANÍSTICO

Implantación general del predio, accesos, vías internas, cerramiento, zonas verdes y de aislamiento, y diseño a nivel de prefactibilidad de la caseta de operación, el laboratorio, la bodega y las baterías sanitarias, con planos de implantación, plantas, cortes y fachadas firmados por arquitecto, cumpliendo el EOT y las normas de accesibilidad aplicables.

3.7. INFORME FINAL

Documento que consolide los resultados de la Fase I, que contenga como mínimo:

- Resumen de los estudios de campo y de los diseños elaborados, con sus conclusiones.
- Recomendaciones para las fases posteriores (factibilidad y diseño de detalle) y estudios complementarios que se requieran en ellas: geotécnico, estructural, eléctrico, ambiental y de permisos, predial y social, presupuesto y formulación del proyecto en la MGA conforme a la Resolución 0661 de 2019.
- Registro fotográfico de las actividades y relación de los anexos entregados.

4. PRODUCTOS, ENTREGA Y APROBACIÓN

PRODUCTO	CONTENIDO	ENTREGA	PAGO
Producto 1 Estudios de campo	Plan de trabajo; aforos de caudal; caracterización y análisis físico-químico del agua residual y del cuerpo receptor; levantamiento topográfico; estudio hidrológico e hidráulico del cuerpo receptor.	Semana 2	50 %
Producto 2 Diseños e informe final	Diseño hidráulico y sanitario de la PTAR (población, caudales y cargas, alternativas y predimensionamiento de la alternativa recomendada); diseño arquitectónico y urbanístico; informe final. Incluye acta de recibo final a satisfacción y acta de liquidación.	Al vencimiento del plazo (a más tardar el 31/12/2026)	50 %

4.1. FORMA DE PRESENTACIÓN

- Un (1) original impreso firmado y una (1) copia digital en medio magnético, con archivos editables (DWG, XLSX, DOCX, archivos de modelación) y PDF firmados.
- Planos en formato de la Entidad, con rótulo que contenga nombre del proyecto, contenido, escala, fecha, número de plano y nombre, firma y matrícula del profesional responsable.
- Memorias, informes y estudios firmados por los profesionales responsables de cada especialidad, con copia de su matrícula profesional.
- Los documentos se entregarán organizados por componente, con índice y numeración de páginas.

4.2. REVISIÓN Y APROBACIÓN

La supervisión revisará cada producto en un término de cinco (5) días hábiles y el CONSULTOR atenderá las observaciones en un término igual, sin ampliación del plazo ni costo adicional. Un producto se entenderá aprobado cuando la supervisión lo manifieste por escrito. El informe final solo será recibido cuando todos los productos estén aprobados.

5. NORMATIVIDAD TÉCNICA APLICABLE

- Ley 142 de 1994 y Decreto 1077 de 2015.
- Resolución 0330 de 2017 del MVCT (RAS), modificada por la Resolución 0799 de 2021.
- Resolución 0661 de 2019 del MVCT – requisitos de presentación y viabilización de proyectos (aplicable a las fases posteriores).
- Decreto Ley 2811 de 1974, Ley 99 de 1993 y Decreto 1076 de 2015.
- Resolución 0631 de 2015 del MADS – vertimientos puntuales.
- Resolución 1433 de 2004 (PSMV) y Resolución 1514 de 2012 (PGRMV).
- Resolución 1256 de 2021 del MADS (reúso) y Decreto 1287 de 2014 (biosólidos), si aplican.
- Resolución 1257 de 2021 del MADS – gestión de residuos de construcción y demolición.
- NTC 1500 – Código Colombiano de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias (edificaciones complementarias).
- Resolución IGAC 471 de 2020.
- Ley 1523 de 2012 – gestión del riesgo de desastres.
- Ley 842 de 2003 – ejercicio de la ingeniería.
- Esquema de Ordenamiento Territorial de Tibú y lineamientos de CORPONOR.

6. EQUIPO DE TRABAJO

CARGO	PERFIL PROFESIONAL	EXPERIENCIA MÍNIMA	DEDICACIÓN
Director de consultoría (clave evaluable)	Ingeniero civil o sanitario con posgrado en gerencia de proyectos, gestión ambiental o gestión integrada de recursos hídricos y saneamiento ambiental.	General: más de diez (10) años desde la matrícula profesional, de los cuales mínimo tres (3) como especialista. Específica: tres (3) contratos de consultoría con entidades públicas o privadas en estudios técnicos y diseños.	80 %
Auxiliar de ingeniería (clave evaluable)	Ingeniero civil o tecnólogo en obras civiles.	General: más de seis (6) años desde la matrícula profesional.	75 %

Los estudios especializados serán elaborados y firmados por profesionales idóneos, cuyo costo está incluido en los ítems globales del presupuesto, así:

ESPECIALIDAD	RESPONSABLE (mínimo)
Levantamiento topográfico	Topógrafo con licencia profesional vigente.
Estudio hidrológico e hidráulico	Ingeniero civil o hidráulico con experiencia en hidrología y modelación hidráulica.
Diseño hidráulico y sanitario	Ingeniero civil o sanitario con experiencia en diseño de sistemas de tratamiento de aguas residuales (puede ser el director).
Diseño arquitectónico y urbanístico	Arquitecto con matrícula profesional vigente.

ESPECIALIDAD	RESPONSABLE (mínimo)
Análisis de laboratorio	Laboratorio acreditado por el IDEAM.

Las hojas de vida y soportes de los profesionales de especialidad serán verificados por la supervisión antes del acta de inicio.

7. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

- **Plan de trabajo:** dentro de los tres (3) días hábiles siguientes al acta de inicio, el CONSULTOR presentará el plan de trabajo, la programación detallada, el plan de muestreo y aforos y el plan de seguridad para las labores de campo.
- **Seguimiento:** reuniones de seguimiento y mesas técnicas con la supervisión, con la periodicidad que esta defina, e informe final de la consultoría.
- **Orden público:** las salidas a campo se coordinarán con la supervisión y las autoridades; las suspensiones por causas ajenas a las partes se tramitarán conforme a la ley.
- **Seguridad y salud en el trabajo:** afiliación a ARL, dotación de elementos de protección personal y señalización de las áreas de trabajo.
- **Equipos y software:** equipos con certificados de calibración vigentes y software legalmente licenciado.
- **Restitución de sitios: los puntos de aforo, los mojones y los sitios de muestreo se dejarán en condiciones iguales o mejores a las encontradas.**
- **Propiedad de la información:** los productos y la información generada son de propiedad del Municipio de Tibú.

Tibú, Norte de Santander, noviembre de 2026.

ING. EMEL ATUESTA ROJAS
Secretario de Vías e Infraestructura

	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA
Proyectó:	Ing. Sergio Hernández Riobo	Apoyo Profesional – Sec. de Vías e Infraestructura	
Aprobó:	Ing. Emel Atuesta Rojas	Secretario de Vías e Infraestructura	