



República de Colombia
Alcaldía de Mitú

Nit: 892099233-1

OBRAS PÚBLICAS

✓ Especificaciones Técnicas

**FORTALECIMIENTO DE LA PLANIFICACIÓN
AMBIENTAL DEL SANEAMIENTO HÍDRICO
MEDIANTE LA FORMULACIÓN DE LOS
INSTRUMENTOS TÉCNICOS Y DE GESTIÓN
DE VERTIMIENTOS PSMV Y PGRMV EN EL
MUNICIPIO DE MITÚ, VAUPÉS**



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ALCALDÍA MUNICIPAL DE MITÚ – VAUPÉS

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

ÍTEM	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL PROYECTO	FORTALECIMIENTO DE LA PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DEL SANEAMIENTO HÍDRICO MEDIANTE LA FORMULACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS TÉCNICOS Y DE GESTIÓN DE VERTIMIENTOS PSMV Y PGRMV EN EL MUNICIPIO DE MITÚ, VAUPÉS
CÓDIGO BPIN	
DEPENDENCIA RESPONSABLE	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS MUNICIPAL
MODALIDAD CONTRACTUAL	
TIPO DE PROYECTO	☐ Suministro ☐ Obra ☒ Consultoría
UBICACIÓN	Municipio de Mitú – Vaupés
PLAZO DE EJECUCIÓN	5 MESES
PRESUPUESTO OFICIAL	\$ 551.766.729,00

2. OBJETO DEL CONTRATO

Prestar los servicios de consultoría especializada integral para el fortalecimiento de la planificación ambiental y el saneamiento hídrico, mediante la estructuración, formulación y trámite de aprobación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) y el Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV) del casco urbano del municipio de Mitú, Vaupés, en estricto cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

3. ALCANCE TÉCNICO

APLICA	SI	X	NO	
--------	----	---	----	--

El alcance técnico de la consultoría comprende la ejecución secuencial de cuatro fases fundamentales:

1. Línea Base y Diagnóstico: Levantamiento topográfico, batimétrico, catastro de redes y diagnóstico electromecánico de la infraestructura existente y la PTAR.
2. Caracterización y Modelación: Monitoreo fisicoquímico y microbiológico de vertimientos (con laboratorio acreditado IDEAM), modelación de la capacidad de asimilación del río Vaupés y proyección de cargas.
3. Estructuración del PSMV: Formulación de alternativas de ingeniería, establecimiento de metas de reducción de carga (DBO5 y SST), modelación financiera y radicación ante la Corporación para el Desarrollo Sostenible (CDA).



4. Estructuración del PGRMV: Análisis de vulnerabilidad del sistema frente a inundaciones y fallas, formulación de obras de mitigación y diseño de protocolos de contingencia.

4. MARCO NORMATIVO APLICABLE

NORMA	APLICA	NO APLICA
LEY 80 DE 1993	X	
LEY 1150 DE 2007	X	
DECRETO 1082 DE 2015	X	
SECOP II		X
NSR-10 (SI ES OBRA)		X
RETIE (SI APLICA)		X
RAS (SI APLICA)	X	
NORMATIVA AMBIENTAL (ANLA / CDA)	X	
ESTATUTO ANTICORRUPCIÓN	X	

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

5.1 CONDICIONES DEL SITIO (SI ES OBRA)

APLICA	SI	X	NO	
--------	----	---	----	--

El proyecto se desarrollará en el casco urbano de Mitú y sus zonas ribereñas. El contratista debe considerar las condiciones biofísicas propias de la llanura amazónica trópico húmedo, caracterizadas por alta pluviosidad, altas temperaturas, humedad relativa extrema y la dinámica de pulsos de inundación estacional del río Vaupés. El acceso de equipos pesados o especializados está limitado exclusivamente a transporte aéreo o fluvial de largo trayecto.

5.2 CALIDAD DE MATERIALES (SI ES SUMINISTRO U OBRA)

APLICA	SI	X	NO	
--------	----	---	----	--

Al ser un proyecto de consultoría, la "calidad de materiales" se refiere a la precisión y certificación de los insumos técnicos. Todos los equipos de medición in situ deben contar con certificados de calibración vigentes. Los laboratorios ambientales subcontratados deben tener acreditación IDEAM vigente. Los productos cartográficos y de modelación deben entregarse en formatos nativos editables (GIS, CAD, Excel) y cumplir los estándares de metadatos del IGAC y la CDA.

5.3 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

APLICA	SI	X	NO	
--------	----	---	----	--



El consultor deberá proveer por su cuenta y riesgo todos los equipos necesarios para el trabajo de campo y gabinete, incluyendo pero sin limitarse a: Estaciones totales, receptores GNSS/RTK, correntómetros, sondas multiparamétricas, equipos detectores de gases para ingreso a espacios confinados, embarcaciones menores (voladoras) para batimetría y estaciones de trabajo de alto rendimiento para modelación matemática.

5.4 PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO

APLICA	SI	NO	X
--------	----	----	---

El desarrollo del proyecto exige la conformación de un equipo interdisciplinario altamente calificado. El perfil exacto, la dedicación y la experiencia de los profesionales (Director de Consultoría, Especialistas Hidrosanitarios, Ambientales, Sociales, SIG, Financieros y Geotecnistas) se detalla de manera individual en las especificaciones de cada ítem de pago.

6. ESPECIFICACIONES AMBIENTALES

ESPECTOS A CONTEMPLAR	APLICA	NO APLICA
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		X
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS		X
DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS		X
CONTROL DE VERTIMIENTOS		X
PERMISOS AMBIENTALES CDA		X

7. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

APLICA	SI	X	NO
--------	----	---	----

El contratista debe implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) riguroso durante la fase de campo. Es de carácter obligatorio contar con permisos, protocolos y Elementos de Protección Personal (EPP) certificados para:

- Trabajo en espacios confinados (inspección de pozos y redes con riesgo de gases tóxicos/explosivos).
- Trabajo seguro sobre cuerpos de agua (uso de chalecos salvavidas para aforos y batimetría).
- Riesgo biológico (manipulación de aguas residuales crudas).

8. CONTROL DE CALIDAD

ESPECTOS A CONTEMPLAR	APLICA	NO APLICA
ENSAYOS DE LABORATORIO		X



ACTAS DE RECIBO PARCIAL	X	
ACTA DE RECIBO FINAL	X	
INTERVENTORÍA OBLIGATORIA		X

9. FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

APLICA	SI	X	NO	
--------	----	---	----	--

La medición de las actividades se realizará por **Unidad Global (GL)** para cada ítem de entregable terminado. Los pagos se efectuarán mediante actas parciales contra la entrega, sustentación, revisión y expedición del "Recibo a Satisfacción" por parte de la Interventoría o Supervisión técnica. El último pago estará condicionado a la obtención del radicado oficial de recibo por parte de la autoridad ambiental (CDA).

10. CRONOGRAMA

ESPECTOS A CONTEMPLAR	APLICA	NO APLICA
DIAGRAMA DE GANTT	X	
RUTA CRÍTICA	X	
ENTREGABLES PARCIALES		X

11. GARANTÍAS

ESPECTOS A CONTEMPLAR	APLICA	NO APLICA
CUMPLIMIENTO	X	
CALIDAD DEL SERVICIO	X	
ESTABILIDAD DE OBRA		X
PAGO DE SALARIOS Y PRESTACIONES	X	
CALIDAD Y CORRECTO FUNCIONAMIENTO	X	

12. CONDICIONES ESPECIALES PARA MITÚ – VAUPÉS

La ejecución exitosa de esta consultoría requiere contemplar restricciones logísticas y operativas severas inherentes a la Amazonía colombiana:



- **Logística de Fletes:** Dependencia total de transporte aéreo para el traslado de equipos de precisión y muestras de laboratorio, exigiendo coordinación exacta con los vuelos comerciales o de carga para no romper la cadena de frío normativa.
- **Ventanas Climáticas:** Los cronogramas de trabajo en campo (topografía y aforos) deben ser altamente flexibles para adaptarse a las precipitaciones súbitas y las fluctuaciones del río Vaupés.
- **Enfoque Intercultural:** Las actividades de campo y socialización que interactúen con autoridades indígenas (capitanías) deben realizarse respetando su jurisdicción, tiempos y cosmovisión.
- **Autonomía Operativa:** El contratista debe garantizar su autonomía en movilidad, comunicaciones y equipos de contingencia, dada la limitada infraestructura de soporte disponible en la región.





13. ITEMS DEL PROYECTO

CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Informe de Análisis de Involucrados y Síntesis Institucional
ÍTEM N.º	1.1
TIPO DE PROYECTO	Consultoría - Planificación Ambiental e Hidrosanitaria
UNIDAD DE MEDIDA	Global (GL)
DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Identificación exhaustiva, caracterización sociopolítica cualitativa/cuantitativa y análisis del nivel de influencia institucional. Constituye el estudio base para garantizar la viabilidad social del proyecto y medir la capacidad real del prestador del servicio para asumir las futuras obligaciones derivadas del PSMV y PGRMV.
ALCANCE DEL ÍTEM	El alcance de este ítem comprende la identificación exhaustiva, caracterización sociopolítica y el análisis del nivel de influencia y poder de todos los actores vinculados, directa o indirectamente, al sistema de alcantarillado y la gestión de vertimientos en el casco urbano de Mitú. Esto incluye una evaluación profunda de la capacidad técnica, administrativa y financiera de la Unidad Especial de Servicios Públicos (USP) y la Alcaldía Municipal. Asimismo, abarca el mapeo de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico (CDA) como ente regulador, y la caracterización de los usuarios del sistema, incluyendo líderes comunitarios, presidentes de Juntas de Acción Comunal (JAC) y autoridades tradicionales o capitanías indígenas con jurisdicción o influencia en las zonas de descarga.
NORMATIVA APLICABLE (COLOMBIA)	✓ Ley 142 de 1994 (Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios). ✓ Decreto 1077 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, en lo referente a saneamiento básico). ✓ Lineamientos de la Metodología General Ajustada (MGA) del Departamento Nacional de Planeación (DNP) para la identificación de actores. ✓ Directrices de participación ciudadana y consulta establecidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).
PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO	✓ Director Proyecto (Sanitario o Ambiental) ✓ Residente de Consultoría ✓ Especialista en SIG ✓ Especialista Hidráulico (Hidrología) ✓ Especialista Ambiental ✓ Personal Técnico y Personal auxiliar técnico



CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Informe de Análisis de Involucrados y Síntesis Institucional
ÍTEM N.º	1.1
	✓ Técnicos ✓ Ingeniero Topográfico ✓ Cadenero
EQUIPOS MÍNIMOS REQUERIDOS	Equipos de cómputo y oficina, dispositivos de grabación de audio (para entrevistas), cámara fotográfica con georreferenciación (GPS integrado), material didáctico/papelería (papelógrafos, marcadores) para mesas de trabajo participativas, y software de análisis cualitativo o estructuración MGA.
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	✓ Fase 1 (Gabinete): Mapeo preliminar de actores y diseño metodológico de los instrumentos de recolección (guiones de entrevista, formatos de actas). ✓ Fase 2 (Campo - Comunitario): Ejecución de mesas de trabajo presenciales y participativas focalizadas en las zonas de vertimiento. ✓ Fase 3 (Campo - Institucional): Aplicación de entrevistas semiestructuradas a la gerencia y áreas operativas de la USP; levantamiento de matriz DOFA institucional. ✓ Fase 4 (Procesamiento): Construcción de la Matriz de Involucrados MGA valorando 4 ejes: Intereses, Problemas Percibidos, Mandatos (legales) y Recursos (capacidad de apoyo o bloqueo).
CONTROL DE CALIDAD	Verificación de inclusión demostrable y participación de la autoridad ambiental (CDA) y de las comunidades directamente afectadas por descargas (ej. sectores Palmeras, Puerto Burro). Evidencia documental exigida: 100% de actas de reunión debidamente diligenciadas, listados de asistencia con firmas originales, números de contacto y registro fotográfico fechado y georreferenciado.
MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	Se pagará al 100% por Unidad Global (GL) tras la radicación oficial, revisión sin observaciones y expedición del acta de recibo a satisfacción por parte de la interventoría o supervisión técnica, entregando el Documento Técnico consolidado (1 copia impresa empastada y 1 digital) junto con sus anexos primarios.
CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA MITÚ - VAUPÉS	Interculturalidad: El abordaje de las autoridades tradicionales, capitanes indígenas o líderes de resguardos con influencia en el casco urbano debe realizarse bajo protocolos culturalmente pertinentes, respetando su jurisdicción, tiempos y cosmovisión sobre los cuerpos de agua. Se sugiere prever el apoyo de un intérprete local en caso de que existan barreras lingüísticas en poblaciones periurbanas.



CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Diagnóstico Detallado del Sistema de Alcantarillado
ÍTEM N.º	1.2
TIPO DE PROYECTO	Consultoría - Planificación Ambiental e Hidrosanitaria
UNIDAD DE MEDIDA	Global (GL)
DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Evaluación técnica, funcional y patológica de la infraestructura hidrosanitaria del municipio. Consiste en determinar la capacidad hidráulica remanente, la vida útil estructural de las redes y el nivel de obsolescencia de los equipos de la PTAR, identificando cuellos de botella y vulnerabilidades operativas.
ALCANCE DEL ÍTEM	1. Redes y Estructuras: Inspección física de 17.4 km de redes colectoras y emisarias, revisión de cotas bateas, estado estructural de pozos de inspección (manholes), cámaras de caída, aliviaderos y los 7 puntos de descarga al río Vaupés. 2. Conexiones Erradas: Levantamiento y mapeo de sumideros pluviales conectados irregularmente al sistema sanitario. 3. PTAR: Diagnóstico civil, patológico y electromecánico del tren de tratamiento existente: estructuras de pretratamiento (cribado y desarenado), reactores anaerobios (UASB), lechos de secado de lodos, tuberías de interconexión y estructura de descole (evaluando riesgo por reflujo del río).
NORMATIVA APLICABLE (COLOMBIA)	✓ Resolución 0330 de 2017 (RAS): Reglamento Técnico del Sector (Título D). ✓ Norma Sismo Resistente (NSR-10): Evaluación visual de estructuras de retención de líquidos (Tanques UASB). ✓ Normas Técnicas Colombianas (NTC): Para evaluación de materiales de tuberías (PVC, Gress, Concreto). ✓ Resolución 0491 de 2020 (MinTrabajo): Requisitos mínimos de seguridad para trabajo en espacios confinados. ✓ * RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (para el diagnóstico de la PTAR).
PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO	✓ Director Proyecto (Sanitario o Ambiental) ✓ Residente de Consultoría ✓ Especialista en SIG ✓ Especialista Hidráulico (Hidrología) ✓ Especialista Ambiental ✓ Personal Técnico y Personal auxiliar técnico ✓ Técnicos ✓ Ingeniero Topográfico



CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Diagnóstico Detallado del Sistema de Alcantarillado
ÍTEM N.º	1.2
	✓ Cadenero
EQUIPOS MÍNIMOS REQUERIDOS	Sensores de velocidad/caudal (Doppler o ultrasónicos portátiles), medidores de nivel, cámara de inspección televisiva (CCTV) tipo boroscopio o robotizada (opcional/sujeto a accesibilidad), estación total y/o receptores GNSS/RTK. Equipos de Seguridad Industrial: Detector multigas (O2, H2S, CO, LEL), trípode de rescate con winche, arneses de cuerpo entero, equipos de ventilación forzada y EPP específico.
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	1. Catastro y Topografía: Verificación in situ de las cotas, material, diámetro y estado de las tapas/bateas de los pozos, calculando pendientes reales de los tramos. 2. Inspección Patológica: Identificación visual de colapsos, taponamientos, sedimentación, infiltración de raíces o fisuras en redes y en las estructuras de concreto de la PTAR. 3. Campañas de Aforo: Instalación de equipos de medición continua (o aforos volumétricos seriados) en emisarios principales y afluente/efluente de la PTAR. Obligatorio realizar campañas en temporada seca y de lluvias para calcular caudales de aporte pluvial (conexiones erradas) y coeficientes de infiltración. 4. Procesamiento: Cálculo de la capacidad hidráulica a tubo lleno frente a los caudales aforados y proyectados.
CONTROL DE CALIDAD	Certificados de calibración vigentes de los equipos de medición de caudal y detectores de gases. Coherencia matemática irrefutable entre la topografía levantada y el modelo hidráulico. Validación en terreno, por parte de la interventoría, de al menos un 10% de la muestra total de pozos inspeccionados (cotas y diámetros).
MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	Se medirá y pagará al 100% por Unidad Global (GL) tras la radicación y aprobación del Documento Técnico de Diagnóstico completo. Este debe incluir: memorias de cálculo hidráulico, evaluación electromecánica, planos catastrales actualizados (formatos DWG y PDF), inventario de conexiones erradas y un anexo de registro fotográfico detallado y georreferenciado.
CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA MITÚ – VAUPÉS	Clima y Logística: Las precipitaciones extremas de la selva amazónica limitan drásticamente las ventanas de tiempo operativo en campo (especialmente para la apertura de redes sanitarias sin riesgo de inundación rápida); el cronograma debe ser flexible. Los equipos electrónicos de medición (Doppler, multigas) deben ser transportados vía aérea y contar con protección IP68 contra humedad extrema. Fomentar la



CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Diagnóstico Detallado del Sistema de Alcantarillado
ÍTEM N.º	1.2
	contratación de mano de obra local no calificada para las cuadrillas de apoyo operativo.



CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Identificación de Vertimientos y Cartografía Base
ÍTEM N.º	1.3
TIPO DE PROYECTO	Consultoría - Planificación Ambiental e Hidrosanitaria
UNIDAD DE MEDIDA	Global (GL)
DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Consolidación del modelo espacial del proyecto. Consiste en el levantamiento topográfico, batimétrico y geodésico preciso de los puntos de descarga sobre el río Vaupés y la estructuración del mapa base municipal en un Sistema de Información Geográfica (GIS), fundamental para la modelación hidrodinámica y la formulación de obras de mitigación.
ALCANCE DEL ÍTEM	1. Identificación Espacial: Localización con precisión submétrica de las siete (7) descargas directas de aguas residuales crudas al río Vaupés y a cuerpos lénticos (humedales urbanos). 2. Delimitación de Cuencas: Trazado de las áreas de aporte de cada vertimiento. 3. Levantamiento Batimétrico Preliminar: Determinación de los perfiles de lecho y orillas en la zona exacta de mezcla de los vertimientos. 4. Integración Cartográfica: Consolidación de un mapa base superponiendo el catastro de redes subterráneas, la cota de los puntos de vertimiento y las manchas de inundación histórica estacional.
NORMATIVA APLICABLE (COLOMBIA)	✓ Resolución 1433 de 2004: Artículo 4, referente a la información base requerida para la presentación del PSMV. ✓ Resolución 471 de 2020 (IGAC): Especificaciones técnicas para la generación de productos de información geográfica y levantamientos topográficos. ✓ Sistema MAGNA-SIRGAS: Adopción obligatoria del Marco Geocéntrico Nacional de Referencia (Origen Nacional).
PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO	✓ Director Proyecto (Sanitario o Ambiental) ✓ Residente de Consultoría ✓ Especialista en SIG ✓ Especialista Hidráulico (Hidrología) ✓ Especialista Ambiental ✓ Personal Técnico y Personal auxiliar técnico ✓ Técnicos ✓ Ingeniero Topográfico ✓ Cadenero
EQUIPOS MÍNIMOS REQUERIDOS	Receptores GNSS/GPS de doble frecuencia (Base y Rover) en modo RTK, Estación Total (con precisión de al menos 2" a 5"), ecosonda portátil o escandallo para batimetría ribereña. Computadoras de alto rendimiento



CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Identificación de Vertimientos y Cartografía Base
ÍTEM N.º	1.3
	con software GIS (ArcGIS Pro, QGIS, AutoCAD Civil 3D). Embarcación menor (voladora) provista con chalecos salvavidas certificados y equipo de comunicación.
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	1. Amarre Geodésico: Materialización y rastreo de puntos de control enlazados a la red activa del IGAC. 2. Trabajo de Campo: Levantamiento de coordenadas en terreno (X, Y, Z) usando RTK en áreas despejadas y Estación Total en zonas de dosel selvático denso. 3. Batimetría Ribereña: Levantamiento de secciones transversales en los puntos de descarga directa. 4. Procesamiento GIS: Generación de Modelos Digitales de Terreno (DTM), estructuración de la topología de la red de alcantarillado (dirección de flujo, conectividad) y cruce con capas de amenazas (inundación).
CONTROL DE CALIDAD	Certificados de calibración vigentes de la Estación Total y receptores GNSS. Comprobación matemática del cierre de poligonales bajo las tolerancias exigidas por el IGAC. Las capas vectoriales (Shapefiles/Feature Classes) no deben presentar errores topológicos (dangles, overlaps). Cumplimiento de estándares de presentación cartográfica, simbología, grillas y metadatos exigidos por la CDA.
MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	Se pagará al 100% por Unidad Global (GL) previa entrega, revisión y aprobación por parte de la interventoría de: a) Geodatabase corporativa (.GDB). b) Portafolio de mapas temáticos (localización, redes, vertimientos) impresos en tamaño Pliego y en formato PDF. c) Cartera topográfica cruda y procesada (archivos RINEX, reportes de ajuste) debidamente firmada por el profesional.
CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA MITÚ – VAUPÉS	Aislamiento y Entorno Selva: Es necesario costear los fletes aéreos de equipos topográficos de alta precisión, garantizando su aseguramiento. El efecto "multipath" (multitrayectoria de la señal satelital) causado por el espeso dosel arbóreo amazónico en zonas periféricas obligará a combinar métodos GNSS con topografía convencional (Estación Total). El uso de transporte fluvial local (voladoras) es indispensable para el mapeo de los taludes y emisarios sumergidos.





CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Informe de Caracterización Fisicoquímica y Microbiológica
ÍTEM N.º	2.1
TIPO DE PROYECTO	Consultoría - Planificación Ambiental e Hidrosanitaria
UNIDAD DE MEDIDA	Global (GL)
DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Cuantificación científica, cualitativa y cuantitativa, de la concentración de contaminantes y la carga másica real (Kg/día) aportada por el municipio. Es el insumo fundamental para establecer la línea base ambiental, evaluar el nivel de incumplimiento normativo y dimensionar las futuras eficiencias de remoción exigidas en el PSMV.
ALCANCE DEL ÍTEM	1. Monitoreo de Vertimientos: Ejecución de muestreos en los siete (7) puntos de descarga directa identificados en campo. 2. Evaluación PTAR: Muestreo simultáneo en el afluente y efluente de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales existente para calcular la eficiencia real de remoción de los reactores UASB. 3. Parámetros Obligatorios: Análisis de laboratorio de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Fósforo Total, Nitrógeno Amoniacal, Grasas, Aceites y Coliformes Termotolerantes (o <i>E. coli</i>).
NORMATIVA APLICABLE (COLOMBIA)	✓ Resolución 0631 de 2015 (MinAmbiente): Parámetros y valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales. ✓ Resolución 1433 de 2004: Requerimientos de caracterización para el PSMV. ✓ Instructivos IDEAM: Guía para el monitoreo de vertimientos de aguas superficiales y subterráneas. ✓ Standard Methods (APHA/AWWA/WEF): Métodos normalizados para el análisis de aguas.
PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO	✓ Director Proyecto (Sanitario o Ambiental) ✓ Residente de Consultoría ✓ Especialista en SIG ✓ Especialista Hidráulico (Hidrología) ✓ Especialista Ambiental ✓ Personal Técnico y Personal auxiliar técnico ✓ Técnicos
EQUIPOS MÍNIMOS REQUERIDOS	Sondas multiparamétricas calibradas (para lectura in situ de pH, Temperatura y Oxígeno Disuelto), equipos de aforo (correntómetros o recipientes volumétricos), neveras térmicas de poliuretano rígido, <i>gel packs</i> o hielo artificial, envases normalizados (vidrio ámbar, polietileno de alta densidad) y reactivos químicos de preservación (ej. H2SO4, HNO3).



CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Informe de Caracterización Físicoquímica y Microbiológica
ÍTEM N.º	2.1
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	1. Aforo: Medición de caudal in situ durante el evento de muestreo. 2. Muestreo Compuesto: Toma de alicuotas (muestras parciales) proporcionales al caudal durante jornadas representativas para capturar la variabilidad diurna de las descargas. 3. Análisis in situ: Medición inmediata de parámetros de campo (pH, Temperatura, OD). 4. Preservación: Adición de reactivos según el parámetro y embalaje térmico. 5. Remisión: Envío bajo cadena de custodia estricta al laboratorio.
CONTROL DE CALIDAD	Condición Ineludible: Los análisis analíticos deben ser ejecutados de manera obligatoria por un laboratorio ambiental con Resolución de Acreditación vigente ante el IDEAM para las matrices y parámetros evaluados. Se exige la validación estricta de las Cadenas de Custodia (sin tachaduras, con fechas, horas y firmas exactas de entrega y recepción), y certificados de calibración vigentes de las sondas de campo.
MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	Se pagará al 100% por Unidad Global (GL) contra entrega y aprobación por la interventoría del Capítulo de Análisis Técnico de Cargas, el cual debe incluir obligatoriamente los reportes originales de resultados emitidos por el laboratorio (con firmas y logos de acreditación) y las actas de cadena de custodia.
CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA MITÚ – VAUPÉS	CRÍTICO - Logística de Transporte: Parámetros como la DBO5 y los Coliformes tienen un tiempo máximo de retención normativo muy corto (24 a 48 horas) antes de su análisis. En Mitú, esto exige una coordinación milimétrica entre las jornadas de muestreo y los itinerarios de vuelos comerciales o de carga (Satena, etc.) hacia laboratorios en Villavicencio o Bogotá. Cadena de Frío: Se debe garantizar la temperatura (2°C - 6°C) durante el vuelo; ante el riesgo de cancelación de vuelos por mal tiempo (típico en la Amazonía), el contratista debe prever jornadas de muestreo de contingencia e insumos refrigerantes adicionales.



CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Diagnóstico de la Fuente Receptora y Modelación
ÍTEM N.º	2.2
TIPO DE PROYECTO	Consultoría - Planificación Ambiental e Hidrosanitaria
UNIDAD DE MEDIDA	Global (GL)
DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Simulación matemática predictiva y retrospectiva del comportamiento hidrodinámico y fisicoquímico del río Vaupés. Permite determinar la capacidad de asimilación y autodepuración del cuerpo de agua frente a las cargas orgánicas actuales y futuras, fundamentando técnicamente las metas de reducción de vertimientos.
ALCANCE DEL ÍTEM	1. Evaluación de Impacto: Modelación del efecto espacial y temporal de las siete (7) descargas directas de aguas residuales (crudos) sobre el cuerpo lótico. 2. Determinación de Zonas de Mezcla: Cálculo de la longitud y geometría de la pluma de contaminación antes de la dilución total. 3. Perfiles Longitudinales: Trazado de las curvas de decaimiento (sag curve) para identificar los puntos críticos de déficit de Oxígeno Disuelto (OD) que amenacen la biota acuática. 4. Análisis Estocástico: Evaluación de escenarios de incertidumbre mediante métodos probabilísticos (ej. Monte Carlo).
NORMATIVA APLICABLE (COLOMBIA)	✓ Resolución 009 de 2018 (CDA): Por la cual se establecen los Objetivos de Calidad del Agua y la destinación de los usos del recurso hídrico en la jurisdicción. ✓ Decreto 1076 de 2015: Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible (Sección sobre ordenamiento del recurso hídrico). ✓ Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico (IDEAM/MinAmbiente): Estándares para la aplicación de modelos de calidad de agua en Colombia.
PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO	✓ Director Proyecto (Sanitario o Ambiental) ✓ Residente de Consultoría ✓ Especialista en SIG ✓ Especialista Hidráulico (Hidrología) ✓ Especialista Ambiental ✓ Personal Técnico y Personal auxiliar técnico ✓ Técnicos
EQUIPOS MÍNIMOS REQUERIDOS	Estaciones de trabajo computacionales de alto rendimiento (Workstations) para el procesamiento rápido de múltiples iteraciones. Licencias o uso de software de modelación matemática unidimensional o bidimensional avalado internacionalmente (ej. QUAL2K, QUAL2Kw, HEC-RAS adaptado a calidad de agua, o MIKE 11).



CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Diagnóstico de la Fuente Receptora y Modelación
ÍTEM N.º	2.2
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	1. Recopilación de Datos: Extracción de series históricas hidrométricas y meteorológicas de las estaciones del IDEAM cercanas a Mitú. 2. Parametrización Geométrica: Ingreso de la batimetría, pendientes y rugosidad del tramo de estudio del río Vaupés. 3. Configuración Cinética: Aplicación de ecuaciones de Streeter-Phelps para estimar las tasas de desoxigenación (por DBO) y reaireación atmosférica. 4. Simulación de Escenarios: Ejecución del modelo bajo condiciones críticas de estiaje severo (bajos caudales y alta concentración) y creciente (alta dilución pero mayor arrastre).
CONTROL DE CALIDAD	Calibración Estadística: El modelo debe estar matemáticamente calibrado y validado contra los datos de laboratorio reales (Ítem 2.1), demostrando un bajo Error Cuadrático Medio (RMSE) y un coeficiente de determinación (R^2) aceptable. Criterio de Éxito: El modelo debe simular y comprobar que, una vez implementadas las obras del PSMV, el Oxígeno Disuelto (OD) en el río se mantendrá estrictamente por encima del objetivo de calidad exigido (> 5.0 mg/L).
MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	Se pagará al 100% por Unidad Global (GL) tras la entrega, revisión y aprobación por parte de la interventoría del "Documento Técnico de Modelación Hidrodinámica", las memorias de cálculo de las tasas cinéticas adoptadas, las gráficas de perfiles longitudinales y la entrega magnética de los archivos ejecutables (abiertos) del modelo.
CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA MITÚ – VAUPÉS	Dinámica Amazónica y Raudales: El modelo debe incorporar de manera precisa la variabilidad hidrológica extrema (pulsos de inundación) característica de la cuenca amazónica. Es indispensable ajustar localmente los coeficientes de reaireación natural del río, ya que la presencia de rápidos y raudales cercanos al casco urbano (como el Raudal de Urania u otros en la cuenca del Vaupés) genera una inyección súbita y masiva de oxígeno que altera las curvas de decaimiento teóricas estándar.



CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Proyección de Población y Cargas Contaminantes
ÍTEM N.º	2.3
TIPO DE PROYECTO	Consultoría - Planificación Ambiental e Hidrosanitaria
UNIDAD DE MEDIDA	Global (GL)
DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Estimación estadística de la dinámica demográfica del municipio y modelación predictiva del volumen futuro de aguas residuales. Es el pilar de ingeniería conceptual que garantiza que las futuras obras de infraestructura no queden subdimensionadas (riesgo de colapso) ni sobredimensionadas (ineficiencia financiera).
ALCANCE DEL ÍTEM	1. Horizontes de Proyección: Modelación demográfica e hidráulica a 25 años para el dimensionamiento de estructuras físicas (redes, interceptores, PTAR) y a 10 años para las metas operativas del PSMV. 2. Caudales de Diseño: Estimación analítica de los caudales medios diarios, máximos diarios y horarios, integrando aportes residenciales, comerciales, institucionales e industriales. 3. Cargas Contaminantes: Proyección de la masa de contaminantes (Kg/día de DBO5 y SST) esperada a futuro.
NORMATIVA APLICABLE (COLOMBIA)	✓ Resolución 0330 de 2017 (RAS): Título D (Sistemas de Recolección y Evacuación de Aguas Residuales y Pluviales), específicamente los criterios de dotación y coeficientes de mayoración. ✓ Metodologías DANE: Lineamientos y series censales oficiales (Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 y proyecciones vigentes).
PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO	✓ Director Proyecto (Sanitario o Ambiental) ✓ Residente de Consultoría ✓ Especialista en SIG ✓ Especialista Hidráulico (Hidrología) ✓ Especialista Ambiental ✓ Personal Técnico y Personal auxiliar técnico ✓ Técnicos
EQUIPOS MÍNIMOS REQUERIDOS	Equipos de cómputo con software de procesamiento de datos y hojas de cálculo estadístico (Microsoft Excel avanzado, R, o similares).
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	1. Análisis Demográfico: Extracción de datos intercensales del DANE y aplicación simultánea de métodos de proyección poblacional (aritmético, geométrico, exponencial y Wappaus). Selección del método de mejor ajuste estadístico (mayor R cuadrado). 2. Balance Hidráulico: Cálculo de caudales asumiendo la dotación neta normativa (ej. 140 L/hab-día por clima), un coeficiente de retorno del 0.80, sumando caudales de infiltración (por nivel freático) y conexiones erradas. 3. Proyección de Cargas: Multiplicación de los caudales proyectados por las concentraciones per cápita estandarizadas de contaminantes.
CONTROL DE CALIDAD	Revisión y verificación matemática exhaustiva de las memorias de cálculo por parte de la supervisión. Cumplimiento irrestricto de los coeficientes de mayoración, factores de infiltración y aportes por conexiones erradas



CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Proyección de Población y Cargas Contaminantes
ÍTEM N.º	2.3
	estipulados en el RAS. Las hojas de cálculo no pueden contener "números mágicos" o valores quemados sin su respectiva justificación.
MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	Se pagará al 100% por Unidad Global (GL) a la entrega, revisión y aprobación del capítulo técnico integrado al documento maestro, acompañado indispensablemente de las hojas de cálculo en formato digital, formuladas, abiertas y sin contraseñas.
CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA MITÚ – VAUPÉS	Dinámica Socioespacial: Los modelos estadísticos estándar del DANE a menudo subestiman la realidad amazónica. El cálculo debe considerar obligatoriamente la fuerte dinámica migratoria de las comunidades indígenas rurales hacia el casco urbano (buscando servicios de salud, educación o por desplazamiento), lo cual genera rápidos asentamientos periurbanos informales en las zonas de expansión autorizadas que impactarán drásticamente los caudales de diseño futuros.



CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Selección de Alternativas y Objetivos de Eliminación
ÍTEM N.º	3.1
TIPO DE PROYECTO	Consultoría - Planificación Ambiental e Hidrosanitaria
UNIDAD DE MEDIDA	Global (GL)
DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Estructuración del componente programático y de ingeniería conceptual del PSMV. Consiste en la formulación, evaluación y selección de las mejores alternativas de infraestructura (obras civiles) y gestión, así como la definición de las metas porcentuales y máscas progresivas para la reducción de la carga contaminante vertida.
ALCANCE DEL ÍTEM	1. Ingeniería Conceptual: Formulación de programas estratégicos y obras (ej. optimización de la PTAR existente, diseño de interceptores paralelos al río, separación de redes combinadas, construcción de aliviaderos). 2. Definición de Metas: Establecimiento y concertación formal de las metas individuales y globales de remoción de DBO5 y SST para horizontes de corto, mediano y largo plazo (10 años). 3. Evaluación de Escenarios: Proyección de la eficiencia del tratamiento seleccionado frente a las cargas contaminantes proyectadas.
NORMATIVA APLICABLE (COLOMBIA)	✓ Resolución 1433 de 2004 (MADS): Reglamentación de los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos. ✓ Resolución 0631 de 2015 (MinAmbiente): Parámetros y valores límites máximos permisibles en los vertimientos. ✓ Resolución 0330 de 2017 (RAS): Título D (Sistemas de Recolección) y Título F (Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales).
PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO	✓ Director Proyecto (Sanitario o Ambiental) ✓ Residente de Consultoría ✓ Especialista en SIG ✓ Especialista Hidráulico (Hidrología) ✓ Especialista Ambiental ✓ Personal Técnico y Personal auxiliar técnico ✓ Técnicos
EQUIPOS MÍNIMOS REQUERIDOS	Estaciones de trabajo de alto rendimiento para diseño asistido por computadora (AutoCAD Civil 3D, Revit), software de simulación de procesos de tratamiento biológico (opcional/conceptual para justificación de eficiencias) y herramientas de hojas de cálculo avanzadas para el Análisis Multicriterio.
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	1. Identificación y Preselección: Levantamiento de opciones tecnológicas aplicables al contexto local.





CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Selección de Alternativas y Objetivos de Eliminación
ÍTEM N.º	3.1
	2. Análisis Multicriterio: Evaluación ponderada de alternativas considerando dimensiones técnicas, financieras (CAPEX/OPEX preliminar), socioambientales, prediales y de vulnerabilidad al riesgo. 3. Diseño Conceptual: Elaboración de esquemas, trazados preliminares en planta/perfil y predimensionamiento de las obras ganadoras. 4. Fijación de Objetivos: Cálculo y estructuración de la tabla oficial de objetivos de descontaminación (en porcentajes y Kg/día a remover).
CONTROL DE CALIDAD	Demostración técnica y matemática de la viabilidad constructiva y operativa de las alternativas elegidas. Las metas de remoción propuestas deben ser progresivas, alcanzables y deben garantizar que el efluente futuro cumpla estrictamente con los límites exigidos por la Resolución 0631 de 2015.
MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	Se pagará al 100% por Unidad Global (GL) tras la entrega, revisión y aprobación por la interventoría del "Documento de Evaluación de Alternativas" (incluyendo diseños esquemáticos y justificación del análisis multicriterio) y la matriz oficial de objetivos de descontaminación estructurada para la vigencia del plan.
CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA MITÚ – VAUPÉS	Restricciones Logísticas y Tecnológicas: Es imperativo descartar sistemas de tratamiento altamente mecanizados o dependientes de reactivos químicos complejos. Dada la escasez de repuestos, la intermitencia del suministro eléctrico local y los altísimos costos de fletes aéreos, las alternativas deben priorizar sistemas pasivos, anaerobios (UASB optimizados) o Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) adaptadas a la alta pluviosidad del trópico húmedo amazónico.





CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Plan de Acción, Cronograma y Plan Financiero Viable
ÍTEM N.º	3.2
TIPO DE PROYECTO	Consultoría - Planificación Ambiental e Hidrosanitaria
UNIDAD DE MEDIDA	Global (GL)
DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Estructuración del modelo de viabilidad económica y temporal del PSMV. Consiste en la cuantificación precisa de las inversiones requeridas (CAPEX y OPEX) y la demostración fehaciente del cierre financiero del municipio para garantizar la ejecución de los programas y obras proyectadas en el horizonte del plan.
ALCANCE DEL ÍTEM	1. Presupuestación: Traducción de los diseños esquemáticos a cantidades de obra preliminares y costos reales de mercado (CAPEX de construcción y OPEX de operación/mantenimiento). 2. Plan Financiero: Elaboración del flujo de caja proyectado a 10 años, mapeo y asignación de fuentes de financiación viables (SGP, PDA, Sistema General de Regalías, recursos propios/tarifas). 3. Programación: Elaboración del cronograma físico-financiero y diagrama de Gantt para la ejecución escalonada del plan.
NORMATIVA APLICABLE (COLOMBIA)	✓ Metodología MGA (DNP): Lineamientos para la formulación de proyectos de inversión pública. ✓ Régimen Tarifario CRA: Resoluciones aplicables para pequeños prestadores respecto a costos de inversión ambiental. ✓ Decreto 1553 de 2024 (MinAmbiente): Reglamentación actualizada de Tasas Retributivas y el Factor Regional.
PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO	✓ Director Proyecto (Sanitario o Ambiental) ✓ Residente de Consultoría ✓ Especialista en SIG ✓ Especialista Hidráulico (Hidrología) ✓ Especialista Ambiental ✓ Personal Técnico y Personal auxiliar técnico ✓ Técnicos
EQUIPOS MÍNIMOS REQUERIDOS	Estaciones de cómputo con software avanzado de hojas de cálculo para modelación financiera (Microsoft Excel), software de programación y control de proyectos (Microsoft Project o Primavera P6), y bases de datos o revistas de índices de costos de construcción (ej. Construdata, DANE).
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	1. Cuantificación: Cálculo de cantidades de obra basado en la ingeniería conceptual previa (Ítem 3.1).



CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Plan de Acción, Cronograma y Plan Financiero Viable
ÍTEM N.º	3.2
	2. Costeo (APU): Construcción minuciosa de Análisis de Precios Unitarios adaptados a las condiciones de la región. 3. Modelación Tarifaria: Proyección del impacto de las inversiones sobre la tarifa mensual del usuario. 4. Estructuración Financiera: Elaboración de la matriz de financiamiento, cruzando los requerimientos de capital con la disponibilidad real de las bolsas presupuestales del municipio.
CONTROL DE CALIDAD	Viabilidad financiera demostrable e irrefutable: el plan de inversiones no puede comprometer recursos inexistentes o desfinanciados, no debe generar insolvencia en la Unidad Especial de Servicios Públicos (USP) y debe demostrar matemáticamente que la ejecución de las obras evitará o mitigará el cobro punitivo del Factor Regional de la Tasa Retributiva, generando un flujo de caja positivo a largo plazo.
MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	Se pagará al 100% por Unidad Global (GL) contra la entrega, revisión técnica y aprobación por parte de la interventoría de los presupuestos detallados (con sus respectivos APU), el modelo del flujo de caja (archivos formulados en Excel, sin contraseñas), la matriz de fuentes de financiación y los cronogramas en formato nativo (.mpp) y PDF.
CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA MITÚ – VAUPÉS	Costos Logísticos Críticos: Los Análisis de Precios Unitarios (APU) deben construirse desde cero para la realidad de la Amazonía. Es de carácter obligatorio incluir y desagregar los altísimos sobrecostos por fletes aéreos (vuelos chárter de carga) y/o fletes fluviales de largo trayecto para el transporte de materiales pesados (cemento, acero, tuberías, equipos electromecánicos), así como contemplar la logística inversa, viáticos de personal especializado y el rendimiento afectado por la alta pluviosidad.



CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Sistema de Control y Seguimiento
ÍTEM N.º	3.3
TIPO DE PROYECTO	Consultoría - Planificación Ambiental e Hidrosanitaria
UNIDAD DE MEDIDA	Global (GL)
DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Diseño, estructuración y consolidación del panel de métricas de auditoría institucional. Este sistema permitirá a las entidades competentes evaluar de manera objetiva el avance en la implementación de los programas del PSMV y el logro progresivo de las metas de descontaminación proyectadas.
ALCANCE DEL ÍTEM	1. Bateria de Indicadores: Diseño de indicadores de gestión, producto y resultado, abarcando la ejecución física de obras, el avance de ejecución financiera y el cumplimiento estricto de las metas de remoción de carga contaminante (DBO5 y SST). 2. Herramientas de Auditoría: Creación de los formatos y matrices de reporte oficial que utilizará la Unidad Especial de Servicios Públicos (USP) para presentar los informes de cumplimiento ante la Corporación CDA y la Alcaldía de Mitú.
NORMATIVA APLICABLE (COLOMBIA)	✓ Resolución 1433 de 2004 (MADS): Específicamente el Artículo 9 y concordantes, referentes a los informes de seguimiento y control de los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos. ✓ Decreto 1077 de 2015: Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.
PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO	✓ Director Proyecto (Sanitario o Ambiental) ✓ Residente de Consultoría ✓ Especialista en SIG ✓ Especialista Hidráulico (Hidrología) ✓ Especialista Ambiental ✓ Personal Técnico y Personal auxiliar técnico ✓ Técnicos
EQUIPOS MÍNIMOS REQUERIDOS	Equipos de cómputo y software ofimático (hojas de cálculo avanzadas y procesadores de texto) para la diagramación de formatos intermedios y tableros de control (Dashboards).
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	1. Definición de Variables: Identificación de los parámetros críticos a medir según los cronogramas físicos y financieros estructurados en el ítem 3.2. 2. Construcción de Fichas Técnicas: Elaboración de fichas individuales para cada indicador utilizando la metodología SMART (Específicos, Medibles, Alcanzables, Relevantes y Temporales). Se debe detallar: nombre del indicador, objetivo, fórmula de cálculo, unidad de medida,





CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Sistema de Control y Seguimiento
ÍTEM N.º	3.3
	responsable de recolección, frecuencia de medición y medios de verificación.
CONTROL DE CALIDAD	Aprobación formal por parte de la interventoría. Es de carácter obligatorio garantizar la identidad total y compatibilidad de la estructura de los indicadores y matrices propuestas con los formatos oficiales de reporte de avance exigidos por la autoridad ambiental (CDA) para auditorías semestrales o anuales.
MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	Se pagará al 100% por Unidad Global (GL) tras la entrega, revisión y aprobación del capítulo técnico de control y seguimiento, el cual debe incluir el catálogo completo de fichas técnicas de indicadores y las plantillas formuladas para uso exclusivo de la USP.
CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA MITÚ – VAUPÉS	Capacidad Institucional Real: Los medios de verificación y la complejidad matemática de las fórmulas deben estar estrictamente alineados con la capacidad operativa, técnica y tecnológica real de la Unidad de Servicios Públicos (USP) local. Se deben evitar métricas que requieran software de auditoría especializado o la contratación constante de personal externo para su cálculo, garantizando así la autonomía institucional del municipio.





CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Consolidación y Estructuración del PSMV
ÍTEM N.º	3.4
TIPO DE PROYECTO	Consultoría - Planificación Ambiental e Hidrosanitaria
UNIDAD DE MEDIDA	Global (GL)
DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Integración, revisión de estilo, unificación técnica y validación social de todos los productos generados. Constituye el hito final de cierre técnico de la consultoría y el inicio del trámite legal y administrativo vinculante ante la autoridad ambiental para la legalización y control de los vertimientos del municipio.
ALCANCE DEL ÍTEM	1. Compilación Documental: Ensamble maestro y armónico de los capítulos de las Fases 1, 2 y 3 (Diagnóstico, Caracterización, Modelación, Alternativas, Plan Financiero y Seguimiento). 2. Participación Ciudadana: Diseño, convocatoria y ejecución de mesas de socialización para presentar los compromisos de obra y el impacto tarifario a la comunidad. 3. Trámite Administrativo: Gestión, impresión, empaste y radicación oficial del documento integral ante la Corporación CDA.
NORMATIVA APLICABLE (COLOMBIA)	✓ Resolución 1433 de 2004 (MADS): Requisitos de presentación y radicación del PSMV. ✓ Ley 1757 de 2015: Disposiciones en materia de promoción y protección del derecho a la participación democrática. ✓ Ley 1712 de 2014: Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional.
PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO	✓ Director Proyecto (Sanitario o Ambiental) ✓ Residente de Consultoría ✓ Especialista en SIG ✓ Especialista Hidraulico (Hidrología) ✓ Especialista Ambiental ✓ Personal Técnico y Personal auxiliar técnico ✓ Tecnicos ✓ Ingeniero Topográfico
EQUIPOS MÍNIMOS REQUERIDOS	Equipos informáticos para edición y diagramación editorial. Equipos audiovisuales para la socialización comunitaria (Video Beam, telón, sistema de amplificación de sonido portátil, micrófonos), material impreso de apoyo (resúmenes ejecutivos, folletos) y cámara fotográfica.
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	1. Edición y Diagramación: Revisión cruzada de variables para asegurar coherencia interna en el Documento Maestro, aplicando la imagen institucional de la Alcaldía.





CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Consolidación y Estructuración del PSMV
ÍTEM N.º	3.4
	2. Convocatoria: Invitación pública y oficial a Juntas de Acción Comunal (JAC), veedurías y líderes cívicos. 3. Mesas de Trabajo: Ejecución de la jornada presencial de socialización, resolviendo dudas sobre los programas e inversiones. 4. Soporte Documental: Levantamiento de actas de concertación o socialización. 5. Radicación: Entrega formal en la ventanilla única de la CDA mediante oficio remitido por el representante legal de la entidad territorial.
CONTROL DE CALIDAD	Revisión y aprobación del borrador del documento compilado por parte de la supervisión técnica del municipio antes de su impresión definitiva. Certificación irrefutable de la participación ciudadana mediante actas sin tachaduras. Obtención del sello oficial de "Recibido a satisfacción" con fecha y número de radicado emitido por la autoridad ambiental.
MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	Se pagará al 100% por Unidad Global (GL) al presentar el oficio remisario debidamente radicado, acompañado de las copias físicas (empastadas) y digitales del Documento Maestro, junto con el dossier completo de soportes de socialización (actas, listados de asistencia originales y registro fotográfico).
CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA MITÚ – VAUPÉS	Diversidad Étnica y Barreras Lingüísticas: Es de carácter obligatorio prever la inclusión de traductores o mediadores interculturales bilingües (ej. dominio de lenguas Tucano, Cubeo, Guanano, entre otras) durante las jornadas de socialización si se cuenta con la participación de capitanes o delegados de comunidades indígenas aledañas. Esto garantiza el respeto a su jurisdicción y el derecho a una información clara, previa y plenamente comprendida.



CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Proceso de Conocimiento del Riesgo
ÍTEM N.º	4.1
TIPO DE PROYECTO	Consultoría - Planificación Ambiental e Hidrosanitaria
UNIDAD DE MEDIDA	Global (GL)
DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Análisis probabilístico, espacial y cuantitativo de las amenazas naturales y antrópicas que pueden inducir el colapso funcional o estructural del sistema hidrosanitario. Constituye el pilar diagnóstico del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV).
ALCANCE DEL ÍTEM	1. Identificación de Amenazas: Caracterización de eventos hidrometeorológicos (inundación), geotécnicos (socavación de riberas) y operativos (fallas electromecánicas, reflujo de aguas mixtas, vandalismo). 2. Análisis de Vulnerabilidad: Diagnóstico de la fragilidad física de las redes, pozos de inspección, estaciones de bombeo y la PTAR frente a las amenazas descritas. 3. Evaluación del Riesgo: Construcción de escenarios críticos y ponderación de la probabilidad de ocurrencia frente a la severidad del impacto ambiental y sanitario.
NORMATIVA APLICABLE (COLOMBIA)	✓ Resolución 1514 de 2012 (MADS): Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la elaboración de los Planes de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV). ✓ Ley 1523 de 2012: Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD).
PERSONAL REQUERIDO MÍNIMO	✓ Director Proyecto (Sanitario o Ambiental) ✓ Residente de Consultoría ✓ Especialista en SIG ✓ Especialista Hidráulico (Hidrología) ✓ Especialista Ambiental ✓ Personal Técnico y Personal auxiliar técnico ✓ Técnicos
EQUIPOS REQUERIDOS MÍNIMOS	Estaciones de trabajo de alto rendimiento con software avanzado de análisis espacial (ArcGIS Pro, QGIS), herramientas de modelación hidrodinámica bidimensional (ej. HEC-RAS 2D o Iber) para trazar las manchas de inundación sobre la topografía local.
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	1. Recopilación Histórica: Levantamiento de registros de emergencias pasadas y datos hidrométricos extremos. 2. Modelación de Amenaza: Determinación de las cotas máximas de inundación para diferentes periodos de retorno ($T_r = 10, 25, 50$ y 100 años).





CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Proceso de Conocimiento del Riesgo
ÍTEM N.º	4.1
	3. Superposición Espacial (GIS): Cruce cartográfico de los mapas de amenaza hidrometeorológica con el catastro de la infraestructura de alcantarillado. 4. Matrices de Riesgo: Aplicación de matrices semicuantitativas para catalogar los riesgos como aceptables, tolerables, inaceptables o extremos.
CONTROL DE CALIDAD	Revisión rigurosa de la coherencia técnica entre las cotas topográficas levantadas en terreno (Ítem 1.2 y 1.3), los periodos de retorno hidrológicos calculados y los escenarios planteados. El análisis debe demostrar de forma fidedigna bajo qué cota geométrica específica se produce el colapso hidráulico de los reactores UASB por efecto del reflujo fluvial.
MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	Se pagará al 100% por Unidad Global (GL) tras la entrega, revisión y aprobación por parte de la interventoría del "Capítulo de Caracterización y Evaluación del Riesgo", acompañado ineludiblemente de los mapas cartográficos de susceptibilidad (amenaza, vulnerabilidad y riesgo) en formato PDF y Geodatabase.
CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA MITÚ – VAUPÉS	Régimen Hidrológico Amazónico: El análisis de vulnerabilidad debe centrarse y calibrarse prioritariamente utilizando las cotas de inundación histórica de la temporada invernal amazónica (meses de junio a agosto). Es en este periodo crítico donde el nivel del río Vaupés genera un efecto de taponamiento (remanso) sobre las estructuras de descole y la PTAR, siendo la principal amenaza cíclica para documentar y modelar.



CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Proceso de Reducción del Riesgo Asociado al Sistema
ÍTEM N.º	4.2
TIPO DE PROYECTO	Consultoría - Planificación Ambiental e Hidrosanitaria
UNIDAD DE MEDIDA	Global (GL)
DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Formulación del componente prospectivo y correctivo de la gestión del riesgo. Consiste en la definición de intervenciones ingenieriles (estructurales) y operativas (no estructurales) destinadas a mitigar vulnerabilidades, proteger la infraestructura sanitaria, evitar el colapso del sistema y garantizar la continuidad del tratamiento de vertimientos durante la ocurrencia de eventos extremos.
ALCANCE DEL ÍTEM	1. Mitigación Estructural (Obras): Diseño conceptual, esquemático y predimensionamiento de obras de protección física, tales como muros de contención perimetrales para la PTAR, diques de aislamiento, y la instalación de compuertas tipo chapaleta o válvulas antirretorno en las entregas directas para bloquear el ingreso de aguas del río a las redes. 2. Mitigación No Estructural (Operativa): Creación y estructuración de manuales, protocolos y rutinas de mantenimiento preventivo y predictivo (ej. planes de purga, limpieza intensiva de redes y sumideros pre-invierno) adaptados a la capacidad de la Unidad Especial de Servicios Públicos (USP).
NORMATIVA APLICABLE (COLOMBIA)	✓ Resolución 1514 de 2012 (MADS): Requisitos técnicos para la reducción del riesgo en los PGRMV. ✓ Ley 1523 de 2012 (SNGRD): Principios de intervención prospectiva y correctiva. ✓ Norma Sismo Resistente Colombiana (NSR-10): Criterios básicos para el predimensionamiento de muros y barreras de contención.
PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO	✓ Director Proyecto (Sanitario o Ambiental) ✓ Residente de Consultoría ✓ Especialista en SIG ✓ Especialista Hidráulico (Hidrología) ✓ Especialista Ambiental ✓ Personal Técnico y Personal auxiliar técnico ✓ Técnicos
EQUIPOS MÍNIMOS REQUERIDOS	Estaciones de trabajo de alto rendimiento equipadas con software de Diseño Asistido por Computadora (AutoCAD, Civil 3D) y software básico de análisis y diseño estructural (ej. SAP2000 o similar) para la validación preliminar de cargas hidrostáticas sobre los muros.



CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Proceso de Reducción del Riesgo Asociado al Sistema
ÍTEM N.º	4.2
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	1. Identificación de Medidas: Selección de alternativas de intervención basadas en los escenarios críticos e inaceptables hallados en el Ítem 4.1. 2. Diseño de Ingeniería Conceptual: Elaboración de planos en planta, cortes y perfiles esquemáticos de las barreras físicas, especificando cotas de corona frente a la cota máxima de inundación. 3. Formulación de Manuales: Redacción técnica de los planes de mantenimiento preventivo de la red de alcantarillado. 4. Costeo: Presupuestación preliminar de las medidas para su integración en el plan financiero del proyecto.
CONTROL DE CALIDAD	Aprobación de la viabilidad técnica, constructiva y financiera de las medidas propuestas. Es de carácter irrenunciable presentar la demostración matemática (análisis hidráulico/estructural) que certifique de forma fidedigna que las obras propuestas impedirán el colapso hidráulico, mitigarán el reflujo y evitarán el "lavado de biomasa" (pérdida de lodos activos) de la PTAR durante las máximas crecientes esperadas.
MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	Se pagará al 100% por Unidad Global (GL) tras la radicación, revisión técnica y aprobación por parte de la interventoría del capítulo de reducción, acompañado de los esquemas de diseño de las barreras de protección física (en formato DWG y PDF) y el manual consolidado de mantenimiento preventivo y predictivo.
CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA MITÚ = VAUPÉS	Aislamiento y Costos Constructivos: Las soluciones de ingeniería civil propuestas deben adaptarse obligatoriamente a los materiales de protección y agregados pétreos disponibles localmente. Es perentorio que el diseño minimice al máximo la importación de insumos extrapesados (como grandes volúmenes de acero de refuerzo o prefabricados de concreto masivo) debido a los prohibitivos sobrecostos de los fletes aéreos. Se debe evaluar la viabilidad de sistemas modulares, gaviones recubiertos o tecnologías apropiadas de rápida ejecución.



CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Proceso de Manejo del Desastre
ÍTEM N.º	4.3
TIPO DE PROYECTO	Consultoría - Planificación Ambiental e Hidrosanitaria
UNIDAD DE MEDIDA	Global (GL)
DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Estructuración integral del plan de respuesta operativa y táctica ante la inminencia o materialización de una emergencia sanitaria. Constituye la hoja de ruta obligatoria para reaccionar rápida y eficientemente ante el colapso del sistema hidrosanitario, minimizando los impactos directos sobre la salud pública, el medio ambiente y la infraestructura.
ALCANCE DEL ÍTEM	1. Protocolos de Contingencia: Definición precisa de los Procedimientos Operativos Estandarizados (POE) a ejecutar antes, durante y después de la materialización del riesgo (ej. rebose masivo de aguas residuales, inundación de la PTAR). 2. Cadenas de Llamado y Mando: Elaboración de flujogramas de toma de decisión, niveles de alerta y consolidación del árbol de comunicaciones. 3. Logística y Suministros: Levantamiento y definición de inventarios de recursos básicos de contingencia (motobombas portátiles, mangueras, herramientas, elementos de desinfección, cuadrillas de reacción rápida, EPP).
NORMATIVA APLICABLE (COLOMBIA)	✓ Resolución 1514 de 2012 (MADS): Componente de manejo y respuesta a emergencias de los PGRMV. ✓ Ley 1523 de 2012 (SNGRD): Articulación obligatoria de los planes de contingencia sectoriales con el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD).
PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO	✓ Director Proyecto (Sanitario o Ambiental) ✓ Residente de Consultoría ✓ Especialista en SIG ✓ Especialista Hidráulico (Hidrología) ✓ Especialista Ambiental ✓ Personal Técnico y Personal auxiliar técnico ✓ Técnicos
EQUIPOS MÍNIMOS REQUERIDOS	Trabajo de gabinete y articulación institucional. Se requiere equipos de cómputo con software ofimático y de diagramación (ej. Microsoft Visio o Bizagi) para la elaboración de los flujogramas de decisión y matrices de inventario.
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	1. Diseño de Alertas: Establecimiento de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) definiendo umbrales hidrometeorológicos (nivel del río, precipitación) que detonan las fases de alistamiento y respuesta.





CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Proceso de Manejo del Desastre
ÍTEM N.º	4.3
	2. Redacción de POE: Formulación de protocolos paso a paso para el aislamiento de redes, evacuación de aguas represadas mediante bombeo alterno y desinfección de vías públicas afectadas. 3. Articulación Local: Mesas de trabajo con la Unidad de Servicios Públicos (USP) y organismos de socorro (Defensa Civil, Bomberos) para asignar roles, competencias y tiempos de respuesta.
CONTROL DE CALIDAD	Revisión de aplicabilidad. El documento debe demostrar que los protocolos propuestos no son teóricos ni genéricos, sino que presentan una articulación funcional absoluta con la capacidad operativa, de personal y presupuestal real e inmediata del municipio en el momento de la formulación.
MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	Se pagará al 100% por Unidad Global (GL) al presentar, y ser aprobado por la interventoría, el "Plan de Contingencia Operativa y Respuesta a Emergencias Sanitarias", acompañado de sus respectivos flujogramas, directorios telefónicos verificados y matrices de inventario de recursos.
CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA MITÚ – VAUPÉS	Aislamiento Geográfico Crítico: A diferencia de los municipios interconectados del interior del país, ante un colapso sanitario mayor (ej. inundación severa combinada con brote epidemiológico), Mitú depende exclusivamente de sus propios recursos en las primeras 72 horas. No existe posibilidad de recibir apoyo logístico terrestre (como camiones tipo Vactor o motobombas pesadas) desde departamentos vecinos. Por consiguiente, los protocolos de manejo, los inventarios de contingencia y los equipos de evacuación de aguas deben ser 100% autónomos, portátiles y basados en recursos físicos que ya existan o puedan almacenarse permanentemente en el casco urbano.





CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Consolidación y Estructuración del PGRMV
ÍTEM N.º	4.4
TIPO DE PROYECTO	Consultoría - Planificación Ambiental e Hidrosanitaria
UNIDAD DE MEDIDA	Global (GL)
DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Integración, edición técnica y consolidación definitiva de todos los componentes del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV). Representa el cierre metodológico del estudio de vulnerabilidades y su oficialización técnica, administrativa y legal ante las autoridades locales y ambientales competentes.
ALCANCE DEL ÍTEM	1. Ensamble Documental: Compilación estructurada y armónica de los capítulos de Conocimiento (Ítem 4.1), Reducción (Ítem 4.2) y Manejo del Desastre (Ítem 4.3). 2. Validación de Simbiosis: Verificación cruzada para garantizar que las medidas y cronogramas del PGRMV sean coherentes, complementarios y no presenten contradicciones financieras o técnicas con las metas de descontaminación trazadas en el PSMV. 3. Socialización Institucional: Presentación formal y sustentación del plan finalizado ante el gobierno local y los organismos operativos para su apropiación territorial.
NORMATIVA APLICABLE (COLOMBIA)	✓ Resolución 1514 de 2012 (MADS): Requisitos de adopción, presentación y protocolos de radicación del PGRMV ante las autoridades ambientales. ✓ Ley 1523 de 2012 (SNGRD): Disposiciones sobre la adopción de instrumentos de planificación sectorial y su integración a los planes municipales de gestión del riesgo.
PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO	✓ Director Proyecto (Sanitario o Ambiental) ✓ Residente de Consultoría ✓ Especialista en SIG ✓ Especialista Hidráulico (Hidrología) ✓ Especialista Ambiental ✓ Personal Técnico y Personal auxiliar técnico ✓ Técnicos ✓ Ingeniero Topográfico
EQUIPOS MÍNIMOS REQUERIDOS	Equipos informáticos para diagramación editorial y revisión de estilo, medios audiovisuales (Video Beam, sistema de sonido) para la sustentación institucional, y equipos de impresión/plotter para la generación del documento físico final y su cartografía asociada.
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN	1. Revisión y Diagramación: Edición final del texto, garantizando la trazabilidad de los anexos, manuales y cartografía.



CAMPO	INFORMACIÓN
NOMBRE DEL ÍTEM	Consolidación y Estructuración del PGRMV
ÍTEM N.º	4.4
	2. Presentación Institucional: Convocatoria, agendamiento y ejecución de la mesa de validación técnica presencial con el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD) y la USP. 3. Adopción: Levantamiento y firma del acta de validación y conocimiento del plan por parte de las autoridades. 4. Radicación: Trámite de entrega formal (oficio, medio impreso y magnético) en la ventanilla única de la Corporación CDA.
CONTROL DE CALIDAD	Aprobación previa del borrador final por la supervisión del contrato. Obtención obligatoria del sello de "Recibido a satisfacción" con número de radicado oficial por parte de la autoridad ambiental (CDA). Constancia documental sin tachaduras de la validación del CMGRD.
MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO	Se pagará al 100% por Unidad Global (GL) contra la entrega formal del "Documento Maestro del PGRMV" (en copias físicas empastadas y medio digital), acompañado ineludiblemente de las actas de reunión del CMGRD, listas de asistencia y la copia del oficio remisorio con el sello de radicación exitosa en la CDA.
CONSIDERACIONES ESPECIALES PARA MITÚ – VAUPÉS	Coordinación Institucional Crítica: La validación final y adopción operativa del PGRMV requiere ineludiblemente lograr quorum decisorio en el CMGRD local. En la ciudad de Mitú, las agendas del Alcalde, los secretarios de despacho y los comandantes de la fuerza pública (Policía, Ejército) suelen alterarse imprevistamente por la atención de novedades de orden público, vuelos oficiales o visitas a zonas no interconectadas. Esto demanda a la consultoría una planeación logística, persuasión y agendamiento estratégico muy anticipado para asegurar las firmas correspondientes sin afectar el cronograma de radicación.


OSCAR FABIAN MARTÍNEZ BONILLA
Secretario de Obras Públicas Municipal

ACTUACIÓN	PROFESIONAL	FIRMA
Elaboró	Ing. Yorfán Fuentes Machado CPS 029 del 2025 Ingeniero Civil - MP. 25202-134888 CND	

