



✓ DTS - Documento Técnico de Soporte

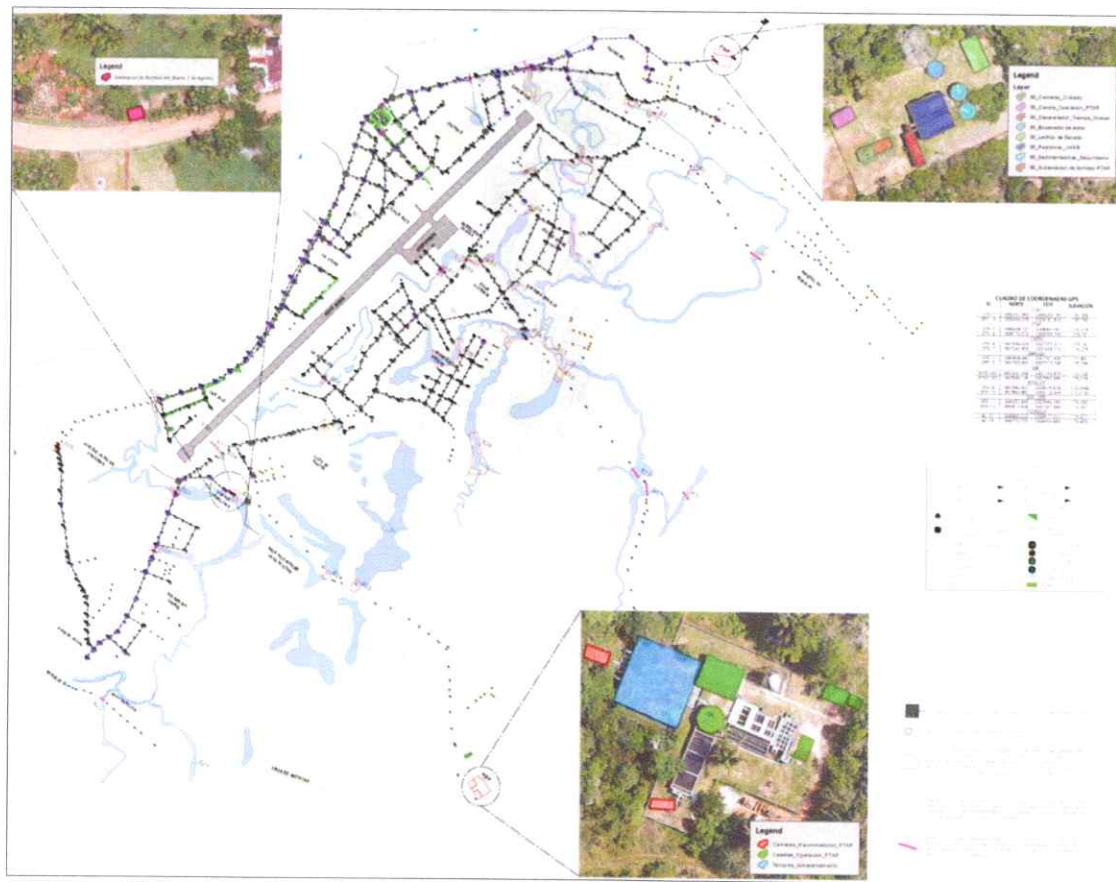
**FORTALECIMIENTO DE LA PLANIFICACIÓN
AMBIENTAL DEL SANEAMIENTO HÍDRICO
MEDIANTE LA FORMULACIÓN DE LOS
INSTRUMENTOS TÉCNICOS Y DE GESTIÓN
DE VERTIMIENTOS PSMV Y PGRMV EN EL
MUNICIPIO DE MITÚ, VAUPÉS**

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

DOCUMENTO TÉCNICO - SOPORTE DE LA METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA (MGA)

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



SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS MUNICIPAL DEL MUNICIPIO DE MITÚ

Fecha: 06 / 2026

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	6
1. IDENTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD	7
1.1 CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO A LA POLÍTICA PÚBLICA	8
1.1.2 Contribución al Plan de Desarrollo Nacional.....	8
1.1.3 Plan de Desarrollo Departamental.....	9
1.1.4 Plan de Desarrollo Municipal	10
1.1.5 Planes Sectoriales y / o Política Pública	11
1.2 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	13
1.2.1 Árbol de problemas	14
1.2.1.1 Problema Central	14
1.2.1.2 Causas Directas	14
1.2.1.3 Causas Indirectas	14
1.2.1.4 Efectos Directos	14
1.2.1.5 Efectos Indirectos.....	14
1.2.2 Descripción de la situación existente con respecto al problema.....	16
1.2.2.1 Colapso Hidráulico de la Red de Recolección	16
1.2.2.2 Puntos de Vertimiento Identificados.....	16
1.2.2.3 Vulnerabilidad y Falla Estructural de la PTAR	17
1.2.3 Magnitud actual del problema e indicadores de referencia.....	17
1.2.3.1 Análisis de la Carga Contaminante y Riesgo Ecosistémico.....	18
1.2.3.2 Modelación de Calidad del Agua en el Cuerpo Receptor	18
1.2.3.3 Correlación con el Plan de Gestión del Riesgo (PGRMV)	18
1.2.4 Evidencias fotográficas magnitud actual del problema	19
1.3 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PARTICIPANTES	27
1.3.1 Identificación de participantes.....	27
1.3.2 Análisis de los participantes.....	29
1.4 POBLACIÓN AFECTADA Y OBJETIVO	30
1.4.1 Población afectada por el problema.....	30
1.4.2 Población Objetivo	31
1.4.3 Localización de la población	32
1.4.4 Características Demográficas de la Población Objetivo.	32
1.5 OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS	34
1.5.1 Árbol de objetivos.....	35
1.5.2 Objetivo General - Propósito.....	37
1.5.3 Objetivos específicos	37
1.5.4 Productos esperados	37
1.5.5 Identifique y describa los indicadores de Resultado, Producto y Gestión	39
1.6 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	41
1.6.1 Criterios de selección:	43
1.6.2 Nombre de la alternativa seleccionada	47
2 PREPARACIÓN DEL PROYECTO	49
2.1 ESTUDIO DE NECESIDADES	49
2.1.1 Bien o servicio a entregar o demanda a satisfacer	50
2.2 ANÁLISIS TÉCNICO DE LA ALTERNATIVA	52
2.2.1 Fase 1: Diagnóstico Integral del Sistema y la Fuente Receptora	52
2.2.2 Fase 2: Modelación Matemática de Calidad del Agua.....	53
2.2.3 Fase 3: Proyección de Cargas y Formulación del PSMV	54
2.2.4 Fase 4: Formulación del PGRMV	54
2.2.5 Resumen o descripción de la alternativa	55
Ítem 1.1 - Informe de Análisis de Involucrados y Síntesis Institucional (GL = 1)	55

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

Ítem 1.2 - Diagnóstico Detallado del Sistema de Alcantarillado (GL = 1)	57
Ítem 1.3 - Identificación de Vertimientos y Cartografía Base (GL = 1)	58
Ítem 2.1 - Informe de Caracterización Físicoquímica y Microbiológica (GL = 1)	59
Ítem 2.2 - Diagnóstico de la Fuente Receptora y Modelación (GL = 1)	60
Ítem 2.3 - Proyección de Población y Cargas Contaminantes (GL = 1)	61
Ítem 3.1 - Selección de Alternativas y Objetivos de Eliminación (GL = 1)	61
Ítem 3.2 - Plan de Acción, Cronograma y Plan Financiero Viable (GL = 1)	62
Ítem 3.3 - Sistema de Control y Seguimiento (GL = 1)	63
Ítem 3.4 - Consolidación y Estructuración del PSMV (Documento Final Integrado y Socializado) (GL = 1)	63
Ítem 4.1 - Proceso de Conocimiento del Riesgo (GL = 1)	64
Ítem 4.2 - Proceso de Reducción del Riesgo Asociado al Sistema (GL = 1)	65
Ítem 4.3 - Proceso de Manejo del Desastre (GL = 1)	65
Ítem 4.4 - Consolidación y Estructuración del PGRMV (Documento Final Integrado y Socializado) (GL = 1)	66
2.3 LOCALIZACIÓN DE LA ALTERNATIVA	67
2.3.1 Localización	67
2.3.2 Localización	68
2.3.3 Localización en el mapa- Georreferenciación del proyecto	68
2.3.4 Factores analizados	69
2.3.5 Alcance del proyecto	69
2.3.6 Justificación del Proyecto	70
2.4 CADENA DE VALOR	70
2.4.1 Producto(s)	71
2.4.2 Programación de Costos	71
2.4.3 Costo total del proyecto o Presupuesto	73
2.5 ANÁLISIS DE RIESGOS	73
2.5.1 Matriz de Riesgos	73
2.6 BENEFICIOS DEL PROYECTO	74
2.7 FUENTES DE FINANCIACIÓN	75
2.8 SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO	75
2.9 INFORMACIÓN DE LA ENTIDAD PROPONENTE O EJECUTORA	76
2.9.1 Información básica de la entidad	76
2.9.2 Generalidades del Municipio	77
2.9.2.1 Sistema político administrativo	77
2.9.2.2 Demografía	78
2.9.2.3 Vías de comunicación	78
2.9.2.4 Cultura	79
2.9.2.5 Vivienda	80
2.9.2.6 Economía	81
2.9.2.7 Turismo	82
2.9.2.8 Educación	82
2.9.2.9 Salud	83
2.9.2.10 Servicios Públicos	83
2.9.2.11 Componente biótico	84
2.9.2.12 Componente físico	85
2.9.2.13 Clima y Temperatura	87
2.9.2.14 Precipitación	87
2.10 BIBLIOGRAFÍA	88



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

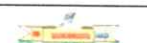
LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Aportes al Plan de Desarrollo Nacional	9
Tabla 2. Aportes al Plan de Desarrollo Departamental	10
Tabla 3. Aportes al Plan de Desarrollo Municipal	11
Tabla 4. Indicadores de línea base y proyecciones	17
Tabla 5. Actores participantes del proyecto	27
Tabla 6. Población según Proyecciones DANE	31
Tabla 7. Localización del proyecto	32
Tabla 8. Características demográficas	34
Tabla 9. Productos esperados	38
Tabla 10. Indicadores de resultado, producto y Gestión	40
Tabla 11. Alternativa de solución	43
Tabla 12. Alternativas analizadas	44
Tabla 13. Matriz de análisis de las alternativas	45
Tabla 14. Bienes y servicios para satisfacer	51
Tabla 15. Proyecciones de Oferta, demanda y deficit	51
Tabla 16. Resumen de parámetros y ecuaciones de reaireación para modelación.	53
Tabla 17. Localización Geográfica	68
Tabla 18. Factores Analizados en la estructuración del Proyecto	69
Tabla 19. Cadena de Valor	71
Tabla 20. Información del Proyecto de inversión	71
Tabla 21. Desagregación de costos para un producto.	72
Tabla 22. Matriz de riesgo	73
Tabla 23. Fuentes de financiación	75
Tabla 24. Información básica de la entidad	76
Tabla 25. Coberturas en educación	82

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Árbol de Problemas	15
Ilustración 2. Árbol de Objetivos	36
Ilustración 3. Localización del Proyecto	68

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

INTRODUCCIÓN

La planificación ambiental y el saneamiento básico constituyen los pilares fundamentales para garantizar la salud pública, la protección de los ecosistemas estratégicos y el desarrollo territorial sostenible. En el contexto de la Amazonía colombiana, el municipio de Mitú, capital del departamento del Vaupés, enfrenta retos estructurales y operativos significativos en la gestión integral de sus aguas residuales urbanas. Las dinámicas de crecimiento poblacional sostenido, sumadas a la alta pluviosidad característica de la región y a la interacción directa con el río Vaupés, exigen la implementación de instrumentos de gestión robustos que permitan mitigar los impactos antrópicos sobre el recurso hídrico superficial y subterráneo.

El presente Documento Técnico de Soporte (DTS) sustenta la necesidad ineludible de formular, actualizar y estructurar el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) y el Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV) del casco urbano de Mitú. A través de un análisis exhaustivo que integra la evaluación hidrológica de la fuente receptora, la caracterización fisicoquímica y microbiológica de las descargas puntuales, y la modelación matemática estocástica y determinística de la calidad del agua, se establece la hoja de ruta técnica, legal y financiera para dar cumplimiento estricto a las exigencias de la Autoridad Ambiental competente, la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico (CDA).

Este proyecto se erige como el mecanismo articulador entre las necesidades de saneamiento de las comunidades locales e indígenas, la optimización de la infraestructura hidráulica existente y el marco regulatorio nacional, propendiendo por la reducción sistemática de las cargas contaminantes. Simultáneamente, busca la prevención de contingencias operativas frente a eventos de variabilidad climática extrema, asegurando que las decisiones de inversión respondan a un modelo de desarrollo urbano que armonice con la vocación de conservación de la selva amazónica.

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

1. IDENTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD

El presente capítulo expone la justificación técnica, ambiental, sanitaria y normativa que fundamenta la formulación y actualización del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) y el Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos del municipio de Mitú, departamento del Vaupés. Tomando como línea base el diagnóstico integral establecido en el Documento Técnico de Soporte (DTS) del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado, así como la evaluación retrospectiva del PSMV presentado en el año 2022, se evidencia la necesidad imperativa de optimizar y reestructurar la gestión de las aguas residuales en el área urbana del municipio.

Mitú, localizado en una zona de alta sensibilidad ecológica y gran riqueza hídrica propia de la región amazónica, enfrenta retos estructurales significativos en materia de saneamiento básico. Históricamente, la disposición de aguas residuales (con deficiencias en la cobertura de recolección, continuidad en la conducción y eficiencia en el tratamiento) ha generado un aporte continuo de cargas contaminantes —expresadas principalmente en términos de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y Sólidos Suspendidos Totales (SST)— sobre los cuerpos de agua receptores. Esta dinámica altera la calidad físico-química y bacteriológica del recurso hídrico, afectando la capacidad de autodepuración de los ecosistemas acuáticos y constituyendo un factor de riesgo latente para la salud pública de la población.

En este sentido, la estructuración de este proyecto trasciende la solución de un déficit de infraestructura sanitaria; representa el estricto cumplimiento del marco regulatorio colombiano. La actualización del PSMV responde a la obligación de alinear las metas de reducción de carga contaminante con las disposiciones del Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente (Decreto 1076 de 2015), la Resolución 1433 de 2004 y los parámetros de vertimientos de la Resolución 0631 de 2015, acatando de manera rigurosa los términos de referencia y requerimientos exigidos por la autoridad ambiental competente, la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico (CDA).

A partir de esta premisa, a continuación, se desglosan los componentes que configuran la problemática actual:

- ✓ **Déficit de la infraestructura existente:** Brechas operativas identificadas en el diagnóstico del alcantarillado (DTS).
- ✓ **Impacto sobre el recurso hídrico:** Alteración de la calidad del agua en las fuentes receptoras por vertimientos puntuales y difusos.
- ✓ **Vulnerabilidad y Riesgo:** Identificación de amenazas por fallas operativas o eventos naturales que puedan derivar en emergencias sanitarias y ambientales, justificando la inclusión del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos.

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

1.1 CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO A LA POLÍTICA PÚBLICA

La estructuración del PSMV y el PGRMV se articula de manera directa con los diferentes niveles de los instrumentos de política pública vigentes en Colombia, configurando una respuesta institucional coherente a las obligaciones legales, constitucionales y regulatorias en materia de agua potable y saneamiento básico. Esta articulación garantiza que las inversiones y proyectos propuestos para el municipio de Mitú no sean esfuerzos aislados, sino que respondan a una planificación integral del territorio y a las directrices de conservación de la Amazonía colombiana.

A continuación, se detalla la convergencia del proyecto con los diferentes instrumentos de política pública en los ámbitos nacional, regional y local.

1.1.2 Contribución al Plan de Desarrollo Nacional

El presente proyecto se encuentra estructurado técnica y estratégicamente bajo los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022-2026 *"Colombia Potencia Mundial de la Vida"*. Dentro de su marco de acción, el PND establece como pilar fundamental y eje transformador:

"El ordenamiento del territorio alrededor del agua y la consolidación de la justicia ambiental."

La formulación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) y el Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV) del municipio de Mitú operativiza de manera directa esta directriz de alto nivel. A través de este instrumento, se planifica técnica y financieramente la descontaminación sistemática de las fuentes hídricas receptoras, garantizando que las inversiones en infraestructura de alcantarillado y sistemas de tratamiento obedezcan a una priorización rigurosa, fundamentada en la evaluación del riesgo sanitario y el impacto ambiental sobre los ecosistemas amazónicos.

Adicionalmente, el proyecto responde de forma proactiva y obligatoria al marco normativo vigente, asegurando la sostenibilidad financiera del municipio y de la empresa prestadora del servicio. Esta contribución legal se materializa en el cumplimiento de dos instrumentos reglamentarios críticos:

- **Decreto 1076 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente):** El proyecto garantiza el cumplimiento de las disposiciones normativas frente al control de vertimientos puntuales, estableciendo la hoja de ruta para la reducción progresiva de cargas contaminantes (DBO5 y SST) exigidas por la autoridad ambiental (CDA).
- **Decreto 1553 de 2024 (Actualización de la Tasa Retributiva):** La formulación de este PSMV es la principal herramienta para mitigar el impacto financiero sobre las finanzas del municipio y del prestador del servicio. Este reciente decreto redefinió drásticamente el cálculo de la Tasa

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

Retributiva, modificando el Factor Regional (Fr) mediante la incorporación de la Variable Económica (VE). Esta variable exige a los prestadores de servicios públicos de alcantarillado demostrar porcentajes de avance tangibles en los proyectos de inversión para la descontaminación hídrica articulados en el PSMV. Por lo tanto, contar con un PSMV formulado, aprobado y en ejecución evita la penalización económica por inacción y minimiza los incrementos tarifarios derivados del cobro por cargas contaminantes.

Tabla 1. Aportes al Plan de Desarrollo Nacional

Plan Nacional de Desarrollo:	Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022–2026 "Colombia Potencia Mundial de la Vida"
Programa:	4003 - Acceso de la población a los servicios de agua potable y saneamiento básico
Transformación	Ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental
Catalizador	El agua, la biodiversidad y las personas, en el centro del ordenamiento territorial

Fuente: SOPM

1.1.3 Plan de Desarrollo Departamental

El proyecto se articula integralmente con las metas y lineamientos estratégicos del Plan de Desarrollo Departamental del Vaupés 2024-2027. Los diagnósticos ambientales y sanitarios que fundamentan este instrumento de planificación territorial identifican que, si bien el departamento cuenta con una oferta hídrica abundante y de excelente calidad natural (propia de los ecosistemas de la cuenca amazónica), la presión antrópica derivada de la expansión urbana exige medidas de mitigación técnica inmediatas.

En este contexto, el Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL) asociado a los vertimientos continuos requiere de un control estricto y un monitoreo sistemático. La implementación del PSMV es la herramienta técnica que permitirá establecer las metas de reducción de carga contaminante (específicamente en parámetros como la DBO5 y los SST), asegurando que la categoría de vulnerabilidad del recurso hídrico receptor se mantenga en niveles bajos, preservando así la capacidad de autodepuración de las fuentes.

Al ser Mitú el núcleo urbano con mayor densidad poblacional, desarrollo institucional y dinámica comercial del departamento, concentra el mayor volumen de caudales residuales aportados al sistema. Por consiguiente, la estructuración, aprobación y ejecución de su Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos constituye el motor principal para materializar las metas gubernamentales de la región.

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

La formulación de este documento técnico contribuye directamente a:

- ✓ El incremento de la cobertura de tratamiento: Estableciendo la viabilidad de los sistemas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) proyectados en el Documento Técnico de Soporte (DTS) del Plan Maestro.
- ✓ El cierre de brechas históricas: Aportando a la disminución progresiva de la desigualdad urbano-rural e interétnica en la provisión de servicios públicos domiciliarios.
- ✓ La salvaguarda de la salud pública: Minimizando los vectores de enfermedades de origen hídrico que afectan a las comunidades locales mediante una adecuada recolección, transporte y disposición final de las aguas servidas.

Tabla 2. Aportes al Plan de Desarrollo Departamental

Plan de Desarrollo Departamental	Plan de Desarrollo (2024–2027) “Un Vaupés para todos”
Línea Estratégica:	Línea Estratégica 1. Soluciones y gestión en infraestructura
Programa / Apuesta	4003 - Acceso de la población a los servicios de agua potable y saneamiento básico

Fuente: SOPM

1.1.4 Plan de Desarrollo Municipal

A escala local, el proyecto da cumplimiento irrestricto a las líneas estratégicas trazadas en el Plan de Desarrollo Municipal "Recuperemos Mitú 2024-2027". La formulación de este documento técnico se articula específicamente con los componentes del plan orientados a la recuperación del entorno urbano, la consolidación del saneamiento ambiental y el fortalecimiento operativo, técnico y administrativo de la Unidad Especial de Servicios Públicos Domiciliarios de Mitú (USP).

Desde la perspectiva de la gestión pública y la viabilidad financiera, el PSMV no solo es un requerimiento ambiental, sino un instrumento habilitador de inversión. Mediante la formulación, concertación y posterior adopción de este plan de manejo de vertimientos ante la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico (CDA), el municipio de Mitú asegura la viabilidad técnica y legal indispensable para el apalancamiento de recursos en el orden departamental y nacional.

Esta articulación local permitirá canalizar y priorizar las fuentes de financiación, tales como el Sistema General de Participaciones (SGP) asignado al sector de agua potable y saneamiento básico, y los recursos administrados a través del Plan Departamental de Agua (PDA). La consecución de estos recursos está condicionada a la existencia de un PSMV aprobado, el cual fundamentará la futura



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

ejecución de obras civiles estratégicas descritas en el Documento Técnico de Soporte (DTS), entre las cuales se destacan:

- ✓ Optimización de las redes de recolección: Intervenciones dirigidas a mejorar la capacidad hidráulica y la operatividad del sistema de alcantarillado combinado existente, minimizando los reboses y la escorrentía de aguas mixtas hacia el espacio público y las fuentes hídricas superficiales.
- ✓ Adecuación y puesta en marcha de la PTAR: Inversiones orientadas a la optimización, rehabilitación o ampliación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, garantizando que el efluente final cumpla con los límites máximos permisibles de vertimiento estipulados en la Resolución 0631 de 2015, mitigando así el impacto sobre la cuenca receptora.

En síntesis, la inclusión de estas directrices en el presente documento garantiza que los esfuerzos de descontaminación propuestos sean coherentes con la capacidad institucional del municipio y cuenten con un respaldo presupuestal proyectado a corto, mediano y largo plazo dentro de la agenda de la administración local.

Tabla 3. Aportes al Plan de Desarrollo Municipal

Plan de Desarrollo Municipal	"Recuperemos Mitú 2024-2027"
Línea Estratégica	Recuperemos una ciudad y vivienda digna
Componente:	Sector de Vivienda, ciudad y territorio
Programa:	Actualización e Implementación del PSMV, Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos.
Meta del plan de desarrollo:	Actualización e Implementación del PSMV, Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos.

Fuente: SOPM

1.1.5 Planes Sectoriales y / o Política Pública

La estructuración de este proyecto no obedece únicamente a una necesidad local, sino que se encuentra estrictamente alineada y fundamentada en el marco regulatorio nacional que rige el sector de agua potable y saneamiento básico. La intervención propuesta da cumplimiento integral al andamiaje normativo sectorial, garantizando que las soluciones planteadas cuenten con el rigor técnico y jurídico exigido por las autoridades competentes.

A continuación, se detalla la articulación del proyecto con las políticas sectoriales específicas:

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

Resolución 1433 de 2004 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial): Este es el pilar normativo que reglamenta el PSMV a nivel nacional. El proyecto se enmarca en esta disposición al estructurar un diagnóstico detallado de los vertimientos y proyectar las metas individuales de reducción de carga contaminante, expresadas obligatoriamente en términos de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y Sólidos Suspendidos Totales (SST). Estas metas, proyectadas a corto, mediano y largo plazo, constituyen el compromiso técnico y financiero del municipio y de la entidad prestadora, las cuales deben ser evaluadas, concertadas y aprobadas por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico (CDA).

Resolución 1514 de 2012 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS): La iniciativa da respuesta directa e ineludible a esta normativa, la cual obliga a los prestadores del servicio público de alcantarillado a formular el Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV). En un contexto geográfico y climático tan particular como el de Mitú, este componente es vital para identificar, determinar, evaluar y reducir los riesgos de desastres asociados al sistema de alcantarillado y tratamiento. El plan abarca la mitigación de contingencias de origen natural (como precipitaciones extremas o crecientes que afecten la infraestructura) y de carácter antrópico-operativo (taponamientos, fallas electromecánicas o estructurales), asegurando protocolos de respuesta rápida que prevengan emergencias sanitarias.

Resolución 0330 de 2017 - Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS): Todo el sustento de ingeniería derivado del Documento Técnico de Soporte (DTS) del Plan Maestro, y que se integra en este PSMV, asegura el cumplimiento estricto de los parámetros de diseño estipulados en el RAS. Esto garantiza que las proyecciones de caudales (medios, máximos horarios y de diseño), la modelación hidráulica de las redes combinadas o sanitarias y los procesos unitarios propuestos para la eventual optimización de la PTAR obedezcan a estándares de ingeniería actualizados y certificados a nivel nacional.

En conclusión, este complejo pero armónico andamiaje normativo asegura que el municipio de Mitú no solo subsane un pasivo ambiental histórico, sino que estructure su saneamiento bajo los más altos estándares de política pública, blindando jurídicamente las inversiones proyectadas y asegurando la sostenibilidad integral de sus sistemas de vertimiento.

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

1.2 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El presente apartado tiene como propósito fundamental caracterizar y delimitar la problemática hidrosanitaria y ambiental asociada a la generación, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales en el casco urbano del municipio de Mitú. La identificación de este problema central no parte de un supuesto, sino que se fundamenta estrictamente en el diagnóstico técnico consignado en el Documento Técnico de Soporte (DTS) del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado, así como en la evaluación retrospectiva de las dinámicas operativas reportadas en el PSMV de la vigencia 2022.

Desde una perspectiva técnica y de ingeniería, la prestación del servicio de alcantarillado en Mitú enfrenta desafíos estructurales agudos. El crecimiento del perímetro urbano, sumado a una infraestructura sanitaria que en diversos sectores presenta obsolescencia, deficiencias en su capacidad hidráulica o configuraciones de tipo combinado (aguas residuales y lluvias), ha generado una alteración significativa en el ciclo del saneamiento básico. Esta situación se agrava al evaluar la eficiencia del sistema de tratamiento actual (PTAR), el cual presenta brechas operativas que impiden garantizar una remoción óptima de las cargas contaminantes antes de su vertimiento a los cuerpos hídricos receptores.

En términos ambientales y regulatorios, la carencia de un sistema de saneamiento optimizado se traduce en aportes continuos de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y Sólidos Suspendidos Totales (SST) que contravienen los límites máximos permisibles estipulados en la Resolución 0631 de 2015. Este escenario ejerce una fuerte presión antrópica sobre los frágiles ecosistemas acuáticos de la región amazónica y la cuenca del río Vaupés, superando en ocasiones la capacidad de autodepuración de las fuentes hídricas e incrementando el Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL).

Adicionalmente, el panorama actual configura un escenario de alta vulnerabilidad frente a contingencias. Las deficiencias hidráulicas y estructurales incrementan el riesgo de reboses, reflujos hacia las viviendas y desbordamientos en el espacio público, especialmente durante los picos de precipitación propios de la climatología local. Esta realidad hace indispensable y obligatoria la formulación concurrente del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV), tal como lo exige el Decreto 1076 de 2015.

Para abordar esta compleja situación de manera estructurada y conforme a las exigencias de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico (CDA), el problema se ha analizado desde un enfoque sistémico. A continuación, se desglosan las relaciones de causalidad (causas estructurales, operativas y de planificación) y las consecuencias directas (impactos ambientales, sanitarios y financieros), permitiendo así establecer una línea base clara para la formulación de los proyectos y metas de reducción de carga contaminante que conformarán este plan.

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

1.2.1 Árbol de problemas

El análisis sistémico de la situación hidrosanitaria del municipio de Mitú permite estructurar la problemática mediante la metodología del árbol de problemas, evidenciando relaciones de causalidad críticas que actualmente limitan el desarrollo urbano sostenible y vulneran la calidad ambiental de la Amazonía.

A continuación, se presenta la matriz analítica del Árbol de Problemas:

1.2.1.1 Problema Central

Deficiencia e insuficiencia de información técnica, social, ambiental y financiera consolidada para la formulación, concertación y aprobación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) del municipio de Mitú.

1.2.1.2 Causas Directas

1. Dificultad logística y altos costos de transporte para ejecutar campañas de monitoreo de agua
2. Planteamiento de alternativas de tratamiento desalineadas de las capacidades técnicas y financieras reales de la Unidad Especial de Servicios Públicos (USP).
3. Inadecuada estrategia de articulación social y ambiental en el territorio.

1.2.1.3 Causas Indirectas

1. Dificultad logística y altos costos de transporte para ejecutar campañas de monitoreo de agua acreditadas por IDEAM en el municipio de Mitú.
2. Escasa evaluación de tecnologías apropiadas (de bajo costo de operación y mantenimiento) adaptadas al contexto y aislamiento geográfico amazónico.
3. Ausencia de un Plan de Gestión Social con enfoque diferencial e intercultural que considere a las comunidades y autoridades tradicionales locales.

1.2.1.4 Efectos Directos

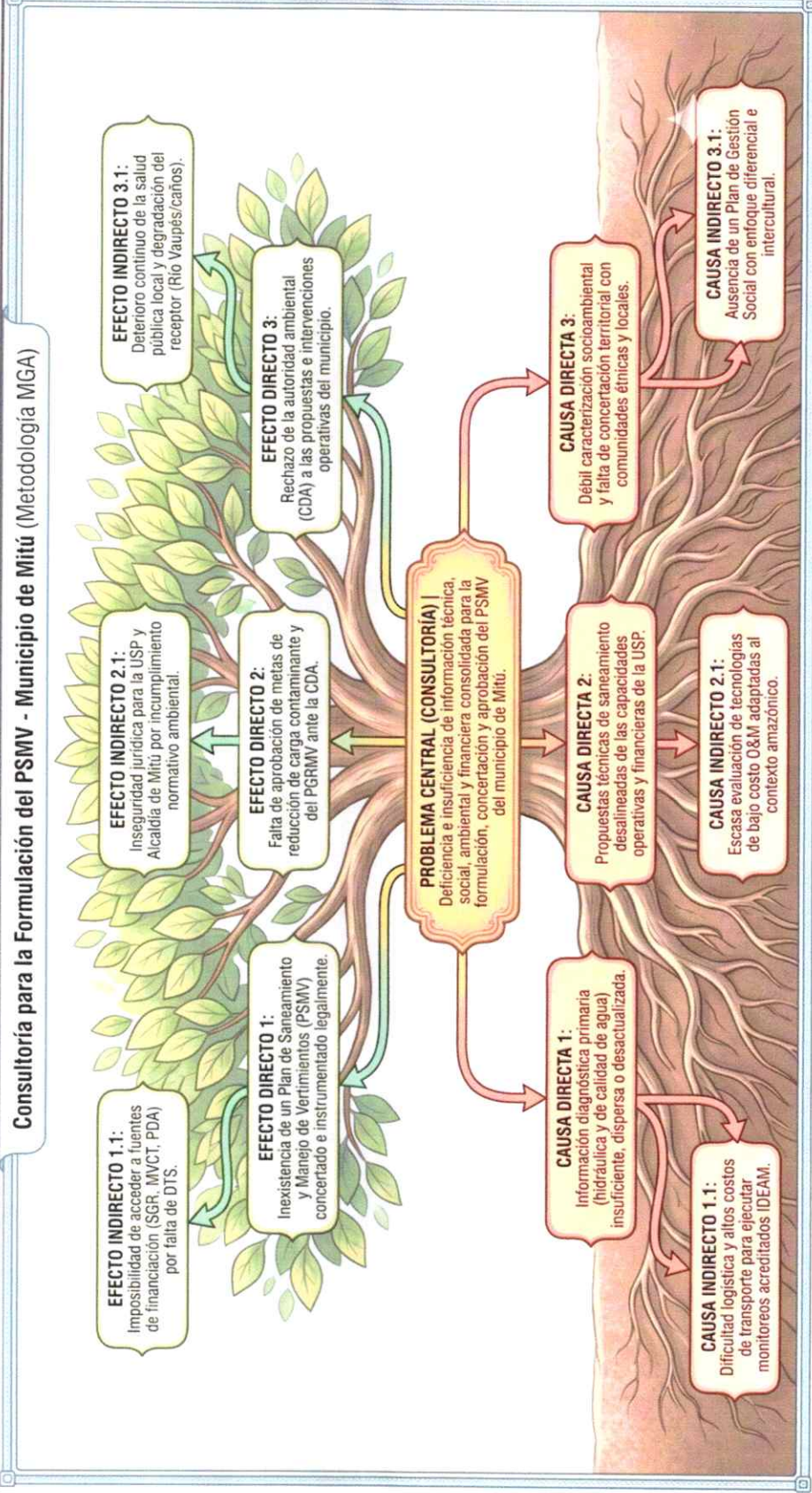
1. Inexistencia de un instrumento de planificación (PSMV) viabilizado y concertado institucionalmente.
2. Ausencia de metas de reducción de carga contaminante y del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV) aprobados por la CDA.
3. Desarticulación entre las prioridades de saneamiento urbano y la conservación de los cuerpos receptores (Caños urbanos y Río Vaupés).

1.2.1.5 Efectos Indirectos

1. Imposibilidad del municipio de Mitú para estructurar proyectos de inversión y gestionar recursos ante el Ministerio de Vivienda (MVCT), el SGR o el PDA.
2. Exposición de la administración municipal y la USP a procesos sancionatorios ambientales y cobros elevados por concepto de Tasa Retributiva.
3. Deterioro continuado del ecosistema acuático amazónico y mantenimiento del riesgo sanitario/epidemiológico para los habitantes de Mitú.

			
PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
Código: ES-DEP-FO-001-1		Versión: 3	Fecha: 19/06/2024

Ilustración 1. Árbol de Problemas



Fuente: SOPM

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

1.2.2 Descripción de la situación existente con respecto al problema

A partir del diagnóstico técnico del sistema operado por la Unidad Especial de Servicios Públicos Domiciliarios de Mitú (USP), se evidencia una brecha crítica entre la cobertura instalada y la eficiencia real de la infraestructura hidrosanitaria. Aunque el municipio reporta una cobertura teórica del 98%, el sistema enfrenta una saturación crónica y vulnerabilidades severas frente al régimen hidrológico de la cuenca amazónica.

La situación actual se caracteriza por la convergencia de tres factores críticos que limitan el saneamiento del municipio:

1.2.2.1 Colapso Hidráulico de la Red de Recolección

El sistema opera bajo condiciones de estrés hidráulico continuo, agravado por la falta de separación del alcantarillado pluvial, lo cual lo convierte en un sistema combinado ineficiente.

Componente	Especificación Técnica / Condición Actual
Longitud y Materiales	17.4 km de redes construidas en PVC, gres y concreto.
Diámetros y Estructuras	Secciones entre 6 y 24 pulgadas, acopladas a más de 250 pozos de inspección.
Conexiones Erradas	Más de 50 sumideros de mampostería pluvial conectados inapropiadamente a la red sanitaria.
Impacto Operativo	Pérdida de capacidad de conducción en temporada de lluvias, generando reboses de colectores, reflujos domiciliarios y dilución ineficiente.

1.2.2.2 Puntos de Vertimiento Identificados

El catastro de redes y las inspecciones en terreno han permitido georreferenciar las descargas directas a las fuentes hídricas y zonas de ronda. Se identifican siete puntos principales en la periferia del casco urbano:

- ✓ Sector Palmeras
- ✓ Puerto Burro
- ✓ El Cóndor
- ✓ Puerto Natasha
- ✓ La Unión
- ✓ Barbacha
- ✓ Humedal Villa Victoria



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

1.2.2.3 Vulnerabilidad y Falla Estructural de la PTAR

A pesar de contar con infraestructura de tratamiento, la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) sufre paralizaciones cíclicas dictadas por la hidrodinámica del cuerpo receptor.

Variable	Descripción de la Dinámica y Falla
Tecnología Instalada	Reactores Anaerobios de Flujo Ascendente (UASB), complementados con lechos de secado de lodos y cámara de mezcla.
Amenaza Hidrológica	Intrusión hidráulica por elevación de la cota del río Vaupés durante la temporada de lluvias (abril a julio).
Impacto en el Proceso	Inundación estructural que detiene los procesos biológicos de remoción y destruye el manto de lodos activos del reactor.
Consecuencia Ambiental	El 52.92% de las aguas servidas del municipio pasa directo al cuerpo receptor sin recibir tratamiento normativo.

1.2.3 Magnitud actual del problema e indicadores de referencia

La magnitud cuantitativa del problema se establece a partir de la caracterización fisicoquímica exhaustiva de los vertimientos actuales del municipio. Los resultados, procesados por un laboratorio acreditado, han sido contrastados frente a los Límites Máximos Permisibles (LMP) exigidos por la Resolución 0631 de 2015 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

Las campañas de monitoreo evidencian un claro y preocupante incumplimiento normativo, focalizado en aquellos puntos de descarga que aglomeran la mayor densidad demográfica y que operan sin ningún tipo de tratamiento previo.

A continuación, se presenta la consolidación de los indicadores de referencia para los siete puntos de descarga identificados:

Tabla 4. Indicadores de línea base y proyecciones

Vertimiento (Punto de Descarga)	Caudal Promedio (L/s)	DBO5 (mg/L O2)	DQO (mg/L O2)	SST (mg/L)	Cumplimiento Res. 0631/2015
1. Palmeras	10.89	192	320	46	NO CUMPLE (Excede DBO5 y DQO)
2. Puerto Burro	3.12	111	215	85	NO CUMPLE (Excede DBO5 y DQO)
3. El Cóndor	0.008	37	70	12	CUMPLE
4. Puerto Natasha	2.28	22	39	80	CUMPLE
5. La Unión	0.45	61	105	47	CUMPLE
6. Barbacha	0.48	14	31	35	CUMPLE
7. Humedal V. Victoria	0.19	104	186	64	NO CUMPLE (Riesgo Ecosistémico)

Fuente: SOPM

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

Nota: Límite máximo permisible normativo según Res. 0631/2015: DBO5 (90 mg/L), DQO (180 mg/L), SST (90 mg/L).

1.2.3.1 Análisis de la Carga Contaminante y Riesgo Ecosistémico

La interpretación de la matriz de resultados expone escenarios críticos de contaminación:

Descargas Críticas Urbanas: Los vertimientos de Palmeras y Puerto Burro aportan los mayores caudales al sistema hidrológico y presentan efluentes con concentraciones de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) de 192 mg/L y 111 mg/L respectivamente, sobrepasando ampliamente el límite normativo de 90 mg/L.

Presión sobre Ecosistemas Lénticos: El vertimiento hacia el Humedal Villa Victoria representa una amenaza severa. Presenta niveles críticos de DBO5 (104 mg/L) y altos aportes de Nitrógeno Amoniacal (23.8 mg/L). La introducción de estos nutrientes acelera exponencialmente los procesos de eutrofización, induciendo el consumo acelerado de oxígeno, la proliferación de macrófitas y la pérdida progresiva de espejo de agua en este ecosistema amazónico altamente sensible.

1.2.3.2 Modelación de Calidad del Agua en el Cuerpo Receptor

Para evaluar la capacidad de asimilación del río Vaupés, la estructuración del Documento Técnico de Soporte (DTS) integró una modelación de la calidad del agua utilizando el modelo matemático clásico de Streeter-Phelps apoyado en simulaciones estocásticas bajo la metodología de Monte Carlo.

Estas herramientas analíticas permitieron evaluar las curvas de decaimiento y la interacción cinética entre la constante de desoxigenación de materia orgánica (K_1) y la constante de reaeración atmosférica (K_2).

Las simulaciones revelan que el déficit de oxígeno disuelto representado en la curva de "sag" de oxígeno sufre caídas sustanciales aguas abajo de las zonas de mezcla de los puntos Palmeras y Puerto Burro. Si bien las características hidrodinámicas del río Vaupés (turbulencia, profundidad y alta velocidad) le otorgan una robusta capacidad de autodepuración natural (manteniendo el Oxígeno Disuelto global dentro del rango normativo de ≥ 4.0 mg/L), las zonas de mezcla directa reciben cargas máxicas de DBO carbonácea y nitrogenada que comprometen transitoriamente los objetivos de calidad del tramo.

1.2.3.3 Correlación con el Plan de Gestión del Riesgo (PGRMV)

Finalmente, los datos cuantitativos expuestos refuerzan la urgencia de integrar esta problemática con la gestión de amenazas operativas. La carencia de un PGRMV estructurado expone toda la red de conducción y la infraestructura de la PTAR a fallas operacionales recurrentes, con una probabilidad de inundación tipificada como ALTA durante los picos de precipitación del régimen hidrológico bimodal



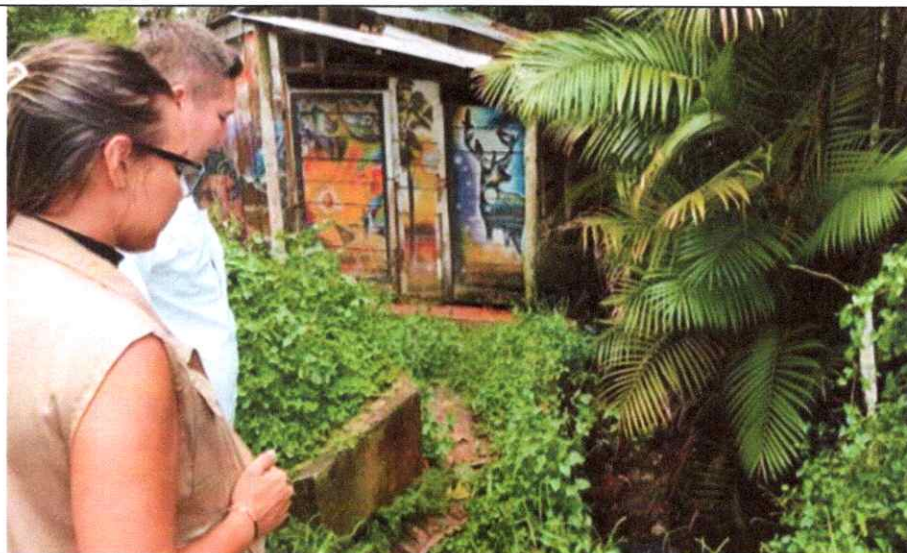
	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

amazónico. Esto significa que, sin medidas preventivas e inversiones correctivas, el volumen de caudales que incumplen la norma tenderá a incrementarse durante los eventos extremos.

1.2.4 Evidencias fotográficas magnitud actual del problema



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

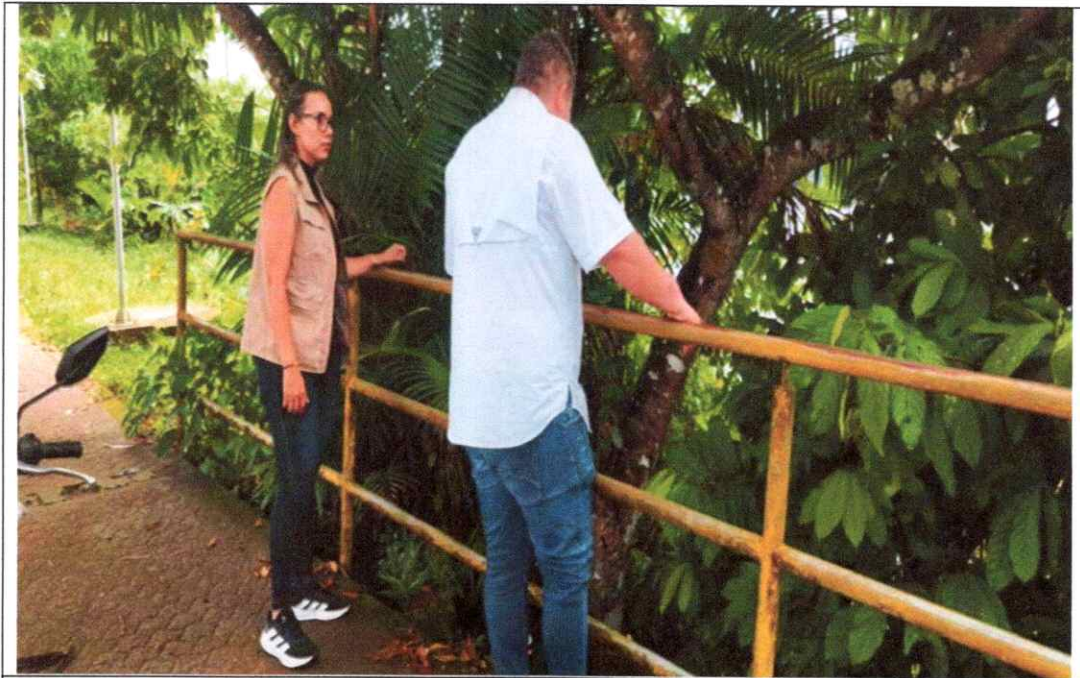


Vertimiento El Condor

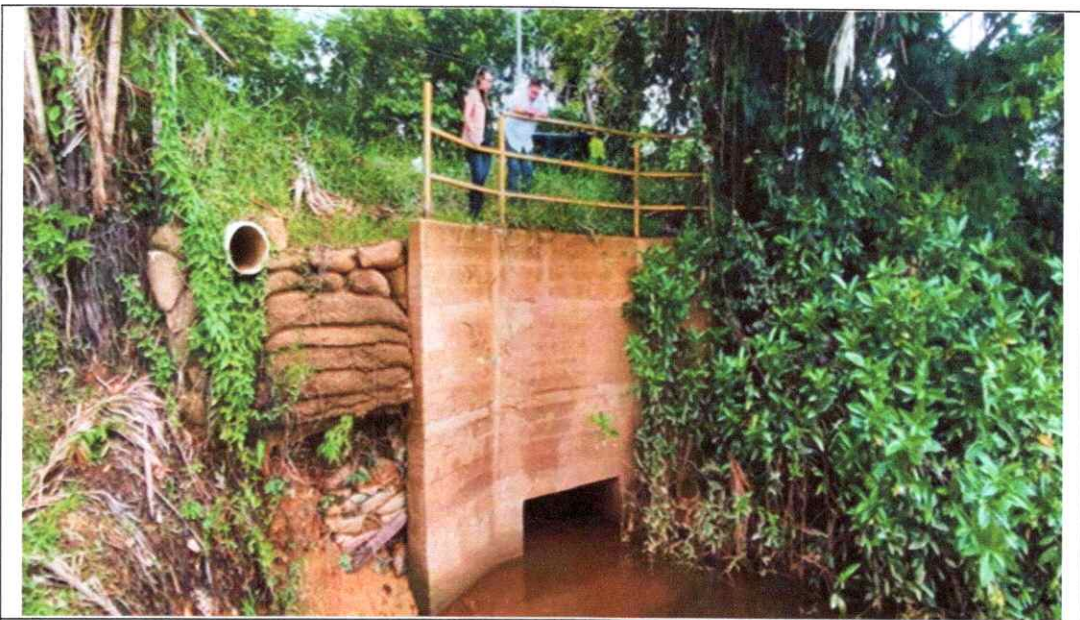


Vertimiento Puerto Natasha

	PROCESO: Direcccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	



Vertimiento La Unión



Vertimiento Barbacha

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	



Vertimiento Entrada Aeropuerto

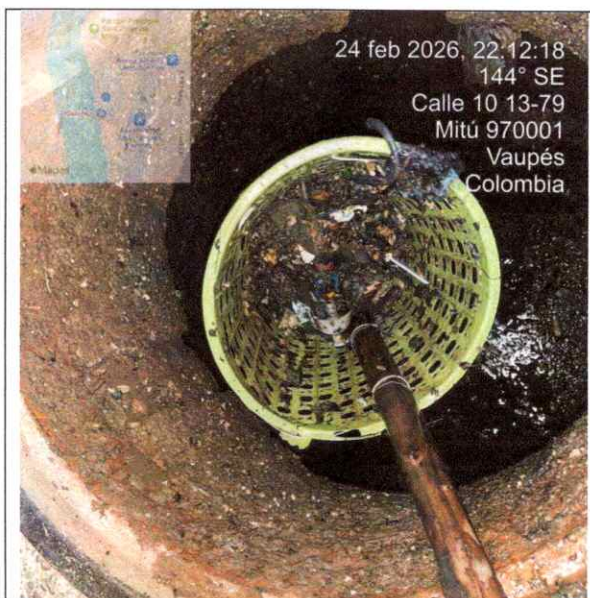


Vertimiento Entrada Aeropuerto

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	



Mantenimiento Redes de Alcantarillado



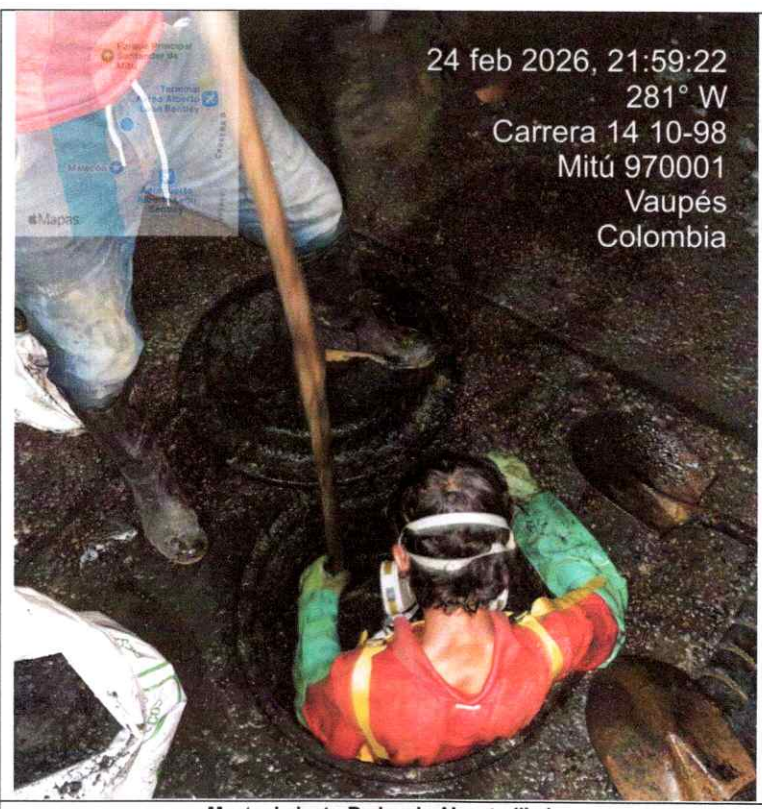
Mantenimiento Redes de Alcantarillado

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	



25 feb 2026, 20:59:13
100° W
Carrera 15 10-74-10-98
Mitú
Vaupés
Colombia

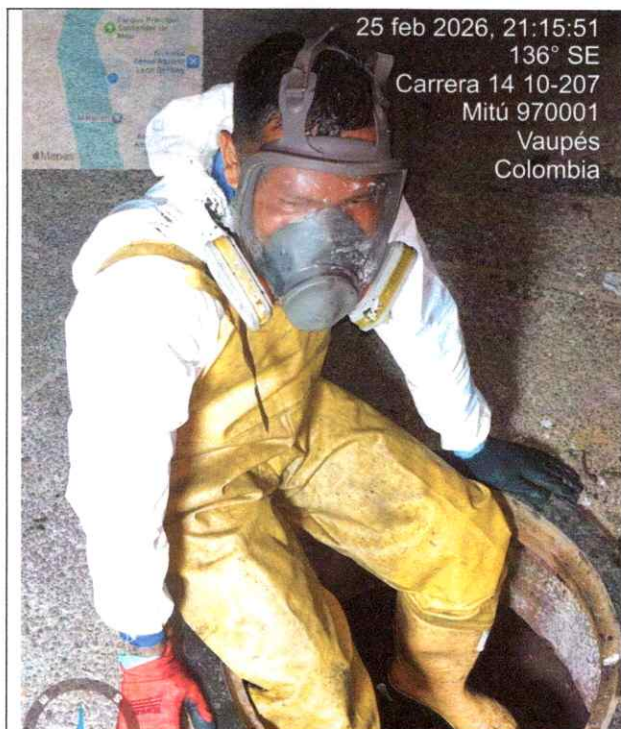
Mantenimiento Redes de Alcantarillado



24 feb 2026, 21:59:22
281° W
Carrera 14 10-98
Mitú 970001
Vaupés
Colombia

Mantenimiento Redes de Alcantarillado

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	



25 feb 2026, 21:15:51
136° SE
Carrera 14 10-207
Mitú 970001
Vaupés
Colombia

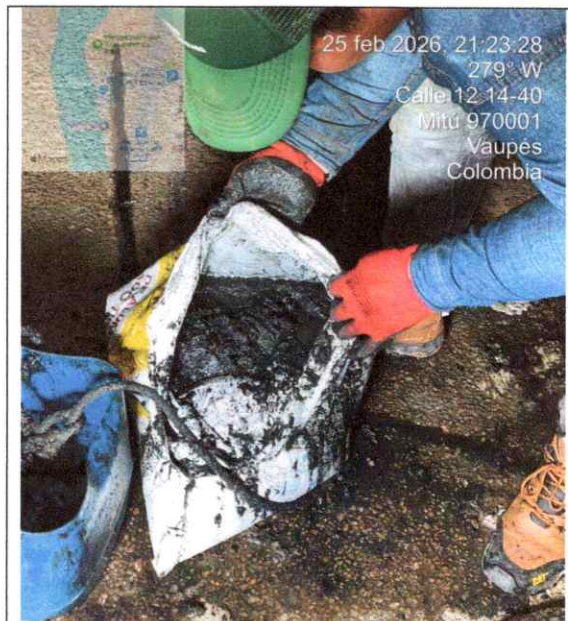
Mantenimiento Redes de Alcantarillado



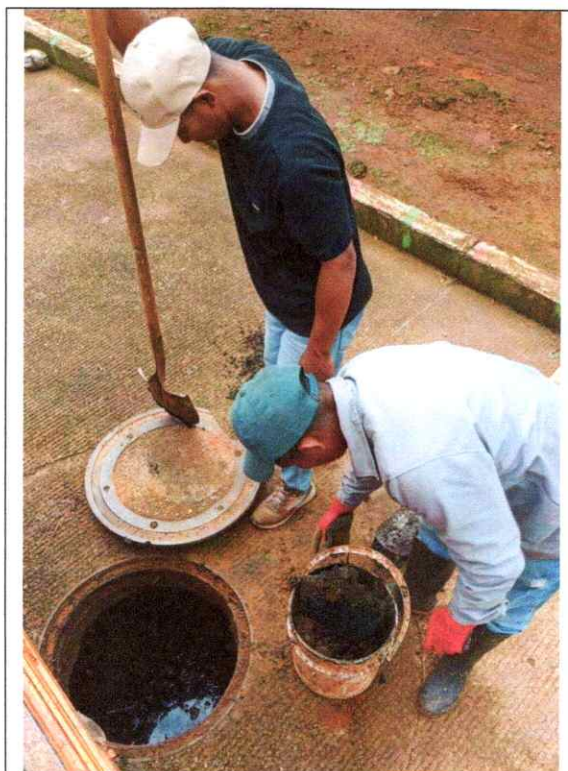
25 feb 2026, 22:12:03
145° SE
Carrera 14 10-98
Mitú 970001
Vaupés
Colombia

Mantenimiento Redes de Alcantarillado

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	



Mantenimiento Redes de Alcantarillado



Mantenimiento Redes de Alcantarillado

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

1.3 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PARTICIPANTES

La viabilidad técnica, financiera y socioambiental en la formulación y futura ejecución del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) y el Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV) depende intrínsecamente de la articulación institucional y social. El saneamiento básico en un contexto amazónico como el del municipio de Mitú requiere la convergencia de múltiples actores, cada uno con roles, responsabilidades regulatorias e intereses específicos.

Siguiendo los lineamientos metodológicos para la estructuración de proyectos de inversión pública y los requerimientos de la autoridad ambiental, se ha desarrollado el análisis de los actores involucrados. Este análisis permite mapear las competencias institucionales, prever posibles conflictos de interés y establecer canales de comunicación efectivos que garanticen la aprobación y financiación del plan.

A continuación, se presenta la matriz de identificación y análisis de los participantes directos e indirectos del proyecto:

1.3.1 Identificación de participantes

Bajo los lineamientos de estructuración de proyectos de inversión y la metodología de Marco Lógico (MGA), la viabilidad de la formulación y ejecución del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) y el Plan de Gestión del Riesgo (PGRMV) depende de la correcta identificación y clasificación de los actores involucrados.

A continuación, se presenta la matriz de identificación de participantes, la cual categoriza a cada actor según su tipología, posición frente a la intervención, expectativas y su contribución estratégica para el éxito del proyecto en el municipio de Mitú.

Tabla 5. Actores participantes del proyecto

Entidad / Actor Identificado	Tipología / Naturaleza	Posición frente al Proyecto	Intereses y Expectativas Principales	Contribución Estratégica al Proyecto
Alcaldía Municipal de Mitú	Ente Territorial (Público)	Cooperante / Promotor	Cumplir las metas del Plan de Desarrollo Municipal y subsanar el déficit histórico de saneamiento básico urbano.	Aporta la voluntad política, lidera la formulación del plan y gestiona las fuentes de financiación (SGP, PDA).
Unidad Especial de Servicios	Entidad Prestadora del Servicio (Operador)	Ejecutor / Responsable	Disponer de una hoja de ruta técnica (PSMV) para optimizar la PTAR, mitigar fallas	Asume la responsabilidad técnica, la ejecución del cronograma de

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	
Entidad / Actor Identificado	Tipología / Naturaleza	Posición frente al Proyecto	Intereses y Expectativas Principales	Contribución Estratégica al Proyecto
Públicos (USP)			operativas y evitar el cobro punitivo de la Tasa Retributiva.	inversiones y la implementación del Plan de Contingencias.
Corporación para el Desarrollo Sostenible (CDA)	Autoridad Ambiental Regional	Entidad de Control / Regulador	Garantizar la protección de las fuentes hídricas amazónicas (río Vaupés) y asegurar el cumplimiento de las metas de reducción de DBO5 y SST.	Evalúa, viabiliza y aprueba legalmente el PSMV. Ejerce control y seguimiento al cumplimiento de los indicadores ambientales.
Gobernación del Vaupés / Plan Departamental de Agua (PDA)	Gestor Departamental (Público)	Cooperante / Cofinanciador	Articular las inversiones locales con las políticas sectoriales y disminuir las brechas de saneamiento en el departamento.	Apalanca recursos técnicos y financieros para viabilizar las obras de infraestructura civil pesada derivadas del diagnóstico.
Ministerio de Vivienda (MVCT) y Ministerio de Ambiente (MADS)	Gobierno Nacional / Rector de Política	Rector / Normativo	Asegurar la implementación de la política nacional del agua y el cumplimiento de las Resoluciones 1433/2004, 1514/2012 y 0631/2015.	Proporcionan el marco normativo vinculante (RAS) y los parámetros técnicos y legales para el diseño y evaluación del proyecto.
Comunidades Indígenas y Juntas de Acción Comunal (JAC)	Sociedad Civil / Usuarios	Beneficiario Directo	Mejorar las condiciones de salubridad pública, evitar reboses en sus predios y proteger los ecosistemas de su entorno tradicional.	Actúan como veedores ciudadanos y facilitan la apropiación social del PGRMV, previniendo conexiones erradas y malas prácticas.

Fuente: SOPM



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

1.3.2 Análisis de los participantes

Para garantizar la viabilidad, ejecución y sostenibilidad de las intervenciones propuestas, se ha definido el mapa de actores institucionales y comunitarios. Cada uno de estos participantes ejerce competencias regulatorias, operativas o de veeduría que son fundamentales para el ciclo de vida del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) y el Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV).

A continuación, se detalla el rol técnico y legal de cada participante:

- ✓ **Alcaldía Municipal de Mitú:** Constituye el ente territorial responsable constitucionalmente de garantizar la prestación eficiente e ininterrumpida de los servicios públicos domiciliarios a sus habitantes, conforme a los mandatos del Artículo 5 de la Ley 142 de 1994. En el marco de este proyecto, actúa como el formulador principal, gestor de la política pública local y garante financiero para apalancar y cofinanciar los recursos necesarios para la optimización de la infraestructura sanitaria y de tratamiento.
- ✓ **Unidad Especial de Servicios Públicos Domiciliarios de Mitú (USP):** Es el operador directo y la entidad encargada de la administración, operación y mantenimiento (AOM) del sistema de alcantarillado combinado y la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). Asume la responsabilidad técnica y operativa de ejecutar físicamente los programas, los proyectos de contingencia (PGRMV) y el cronograma de inversiones orientado a alcanzar las metas de reducción de carga contaminante estipuladas en el PSMV.
- ✓ **Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico (CDA):** Actúa como la máxima autoridad ambiental competente en la jurisdicción amazónica. Su rol es estrictamente regulatorio, de control y vigilancia. Es la entidad encargada de evaluar, concertar y aprobar el PSMV. Asimismo, define los objetivos de calidad del recurso hídrico, otorga los respectivos permisos de vertimiento y ejecuta la liquidación, facturación y cobro de la Tasa Retributiva por vertimientos puntuales, aplicando los factores regionales correspondientes en caso de incumplimiento normativo.
- ✓ **Gobernación del Vaupés / Plan Departamental de Aguas (PDA):** Opera como la entidad articuladora de nivel intermedio y se consolida como la principal fuente de apalancamiento técnico, administrativo y financiero. A través de la bolsa del PDA, viabiliza la canalización de recursos (como los del Sistema General de Participaciones - SGP) para la materialización de los proyectos de infraestructura civil pesada derivados de los instrumentos de planeación municipal, tales como la optimización de colectores principales y la modernización de la PTAR.

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

- ✓ **Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT) y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS):** Son los entes rectores de la política nacional en materia de saneamiento básico y medio ambiente. Dictan los lineamientos técnicos obligatorios, tales como los parámetros de diseño establecidos en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS - Resolución 0330 de 2017), y emiten las resoluciones normativas vinculantes que rigen este documento, específicamente la Resolución 1433 de 2004 (PSMV), la Resolución 1514 de 2012 (PGRMV) y la Resolución 0631 de 2015 (Límites Máximos Permisibles).
- ✓ **Comunidades Indígenas y Juntas de Acción Comunal (JAC):** Representan a los habitantes del Resguardo Indígena Gran Vaupés y de los barrios urbanos consolidados y de expansión. Operan como los receptores directos de los impactos ambientales y sanitarios actuales (reboses, malos olores, contaminación de cuerpos hídricos). En la ejecución del proyecto, asumen el rol de veedores ciudadanos y beneficiarios directos de la mejora en las condiciones de salubridad pública y la reducción del riesgo sanitario en su entorno.

1.4 POBLACIÓN AFECTADA Y OBJETIVO

La definición rigurosa de la población en la estructuración del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) y el Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV) constituye el cimiento técnico para el dimensionamiento hidráulico de las obras, la proyección de las cargas contaminantes y la evaluación del impacto socioambiental del proyecto.

Conforme a las directrices de formulación de proyectos de inversión pública (Metodología General Ajustada - MGA) y los requerimientos de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico (CDA), a continuación, se caracteriza y delimita la población afectada por la problemática actual y la población objetivo que se beneficiará con la implementación de los instrumentos de planeación.

1.4.1 Población afectada por el problema

La población afectada comprende el universo demográfico que actualmente padece las externalidades negativas derivadas de la deficiente recolección, transporte y tratamiento de las aguas residuales en el municipio. Dadas las características topográficas y ambientales de Mitú, este grupo poblacional se expone directamente a riesgos sanitarios y a la degradación de su entorno natural.

La población afectada se categoriza de la siguiente manera:



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

- ✓ **Habitantes del casco urbano consolidado:** Residentes de los barrios y sectores de la cabecera municipal que sufren directamente las consecuencias del colapso hidráulico del sistema combinado, viéndose expuestos a reboses en pozos de inspección, reflujos domiciliarios y la presencia de aguas servidas en el espacio público durante la temporada de lluvias.
- ✓ **Comunidades indígenas y asentamientos periféricos:** Población perteneciente al Resguardo Indígena Gran Vaupés y comunidades aledañas a los siete (7) puntos de vertimiento directo identificados (como Palmeras, Puerto Burro y el Humedal Villa Victoria). Esta población sufre la alteración de la calidad del agua de los caños y del río Vaupés, recursos que tradicionalmente utilizan para actividades de subsistencia, recreación y movilidad.
- ✓ **Población vulnerable a morbilidad:** Grupos demográficos (especialmente la primera infancia y adultos mayores) susceptibles a contraer Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA), parasitosis e infecciones cutáneas, derivadas del contacto directo o indirecto con vectores de origen hídrico proliferados por el estancamiento de aguas residuales no tratadas.

Tabla 6. Población según Proyecciones DANE

Tipo Población	Número	Fuente de la Información
Población Urbana	10719	DCD-area-proypoblacion-Mun-2020-2035-ActPostCOVID-19

Fuente: SOPM

1.4.2 Población Objetivo

La población objetivo corresponde al subconjunto de la población afectada hacia la cual se dirigen de manera directa las metas de reducción de carga contaminante, las obras de optimización hidráulica y los protocolos de mitigación de emergencias del PGRMV. En términos de ingeniería sanitaria, esta población dicta los caudales de diseño (caudal medio diario, caudal máximo horario) y la proyección de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) requeridos para dimensionar la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y los colectores.

Para el caso del municipio de Mitú, la población objetivo se define técnica y espacialmente bajo los siguientes parámetros:

Usuarios actuales del sistema (Línea Base): La totalidad de los suscriptores residenciales, comerciales, oficiales y especiales vinculados a la Unidad Especial de Servicios Públicos Domiciliarios de Mitú (USP) dentro de la actual cobertura teórica del sistema de alcantarillado.



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

Población en zonas de expansión: Habitantes ubicados dentro del perímetro urbano establecido por el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) que actualmente carecen de conexión formal al sistema y que serán integrados mediante los proyectos de ampliación de cobertura contemplados en el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado.

Población proyectada: De acuerdo con las exigencias del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS - Resolución 0330 de 2017), la población objetivo no es estática. Se cuantifica aplicando las metodologías de proyección poblacional (aritmética, geométrica o exponencial, según el comportamiento histórico del DANE) para estimar el número de habitantes al final del horizonte de diseño (típicamente 25 a 30 años). Esta proyección garantiza que las metas del PSMV concertadas con la CDA y las futuras infraestructuras de tratamiento no presenten obsolescencia prematura frente al crecimiento demográfico del municipio.

1.4.3 Localización de la población

El área de intervención poblacional objeto de este instrumento de planificación se localiza geográficamente en la cabecera municipal de Mitú, departamento del Vaupés (coordenadas centrales aproximadas: Latitud 1°14' N a 1°15' N, Longitud 70°14' W), a una altitud media topográfica de 200 m s. n. m.

El casco urbano se encuentra emplazado predominantemente sobre la margen derecha del sinuoso río Vaupés. Esta localización supone un reto de ingeniería sanitaria de alta complejidad, dado que el territorio se encuentra enclavado en plena Zona de Reserva Forestal de la Amazonía (declarada mediante la Ley 2 de 1959) e inmerso parcialmente dentro de los límites geopolíticos y socioculturales del Gran Resguardo Indígena del Vaupés. Esta superposición territorial exige que las obras y metas del PSMV guarden estricta concordancia con las determinantes ambientales de la CDA.

Tabla 7. Localización del proyecto

Región	Departamento	Municipio	Centro Poblado/ Resguardo	Localización específica
Amazonía	Vaupés	Mitú	Gran Resguardo del Vaupés	Zona Urbana del Municipio de Mitú

Fuente: SOPM

1.4.4 Características Demográficas de la Población Objetivo.

La caracterización demográfica actualizada es un insumo técnico indispensable para el cálculo preciso de la proyección de caudales de diseño (aportes domésticos) y la estimación de las cargas másicas contaminantes que ingresarán al sistema de alcantarillado y a la PTAR.

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

Tomando como referencia oficial las proyecciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) —específicamente el estudio DCD – Área de Proyección Poblacional Municipal 2020-2035 (Actualización post COVID-19)— y las estimaciones consignadas en el Plan de Desarrollo Municipal "Recuperemos Mitú 2024-2027", la población urbana proyectada para el año 2025 se establece en 10.719 habitantes.

A continuación, se desglosa el perfil poblacional del área urbana de intervención, el cual dicta las directrices para la socialización comunitaria del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV):.

Distribución por edad

La pirámide poblacional urbana es predominantemente joven y económicamente activa, lo que estabiliza la curva de consumo hídrico y aportes residuales.

- ✓ 0 a 14 años: 13,7% (Aprox. 1.470 personas).
- ✓ 15 a 19 años: 13,0% (Aprox. 1.393 personas).
- ✓ 20 a 59 años: 70,0% (Aprox. 7.503 personas).
- ✓ Mayores de 60 años: 3,3% (Aprox. 353 personas).

Distribución por género

Se evidencia un equilibrio estadístico relativo, con una ligera predominancia de la población masculina frente a la femenina en el casco urbano.

- ✓ Hombres: 52% (5.575 personas).
- ✓ Mujeres: 48% (5.144 personas)..

Pertenencia étnica

Según la proyección del censo de etnicidad (2018), Mitú presenta un perfil excepcionalmente multicultural. El 85% de la población urbana se autoidentifica como indígena, mientras que el 15% restante está compuesto por población mestiza, afrocolombiana y otros grupos. Este factor es crítico frente a los requerimientos de la CDA, exigiendo que las obras civiles y la gestión operativa del saneamiento sean culturalmente pertinentes.

Población vulnerable

Aunque no se dispone de cifras desagregadas por condición de vulnerabilidad para el área urbana específica, el contexto municipal indica una proporción significativa de población en situación de



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

vulnerabilidad social, por ser indígena, de bajos ingresos o pertenecer a grupos priorizados en políticas públicas (como víctimas del conflicto o personas con discapacidad).

Resumen demográfico

La población urbana de Mitú, proyectada para 2025 en 10 719 habitantes, presenta una estructura demográfica joven y predominantemente indígena. Aproximadamente el 27 % (2 863 personas) corresponde a niños y adolescentes (0–19 años), mientras que una minoría corresponde a personas mayores por encima de los 60 años. La distribución de género es equilibrada. Esta composición resalta la necesidad de diseñar estrategias inclusivas, culturalmente pertinentes y con enfoque diferencial para el acceso al agua y saneamiento básico.

Tabla 8. Características demográficas

Variable Demográfica	Descripción de la Población	Número de Personas	Fuente de Referencia
Etaría (Edad)	0 a 14 años	1.470	DANE / PDM
	15 a 19 años	1.393	DANE / PDM
	20 a 59 años	7.503	DANE / PDM
	Mayores de 60 años	353	DANE / PDM
Grupos Étnicos	Población Indígena (85%)	9.111	DANE
	Población Afrocolombiana, Mestiza y Pueblo Rom (15%)	1.608*	DANE
Género	Masculino (52%)	5.575	DANE / PDM
	Femenino (48%)	5.144	DANE / PDM
Total Población	Usuarios Casco Urbano	10.719	Proyección Base

Fuente: SOPM

1.5 OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS

La formulación de los objetivos del proyecto se deriva directamente del Árbol de Problemas y constituye la traducción propositiva del "Problema Central" hacia un "Propósito Central" (Árbol de Objetivos). Estos objetivos marcan la hoja de ruta técnica, legal y financiera exigida por la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico (CDA), garantizando que las inversiones proyectadas cumplan con el marco regulatorio del sector de agua potable y saneamiento básico.

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

A continuación, se define el objetivo general y los objetivos específicos que rigen este Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) y el Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV).

1.5.1 Árbol de objetivos

La estructuración del árbol de objetivos transpone la problemática identificada en el diagnóstico hacia estados positivos, medibles y alcanzables, fundamentando la lógica de intervención del proyecto (metodología de Marco Lógico).

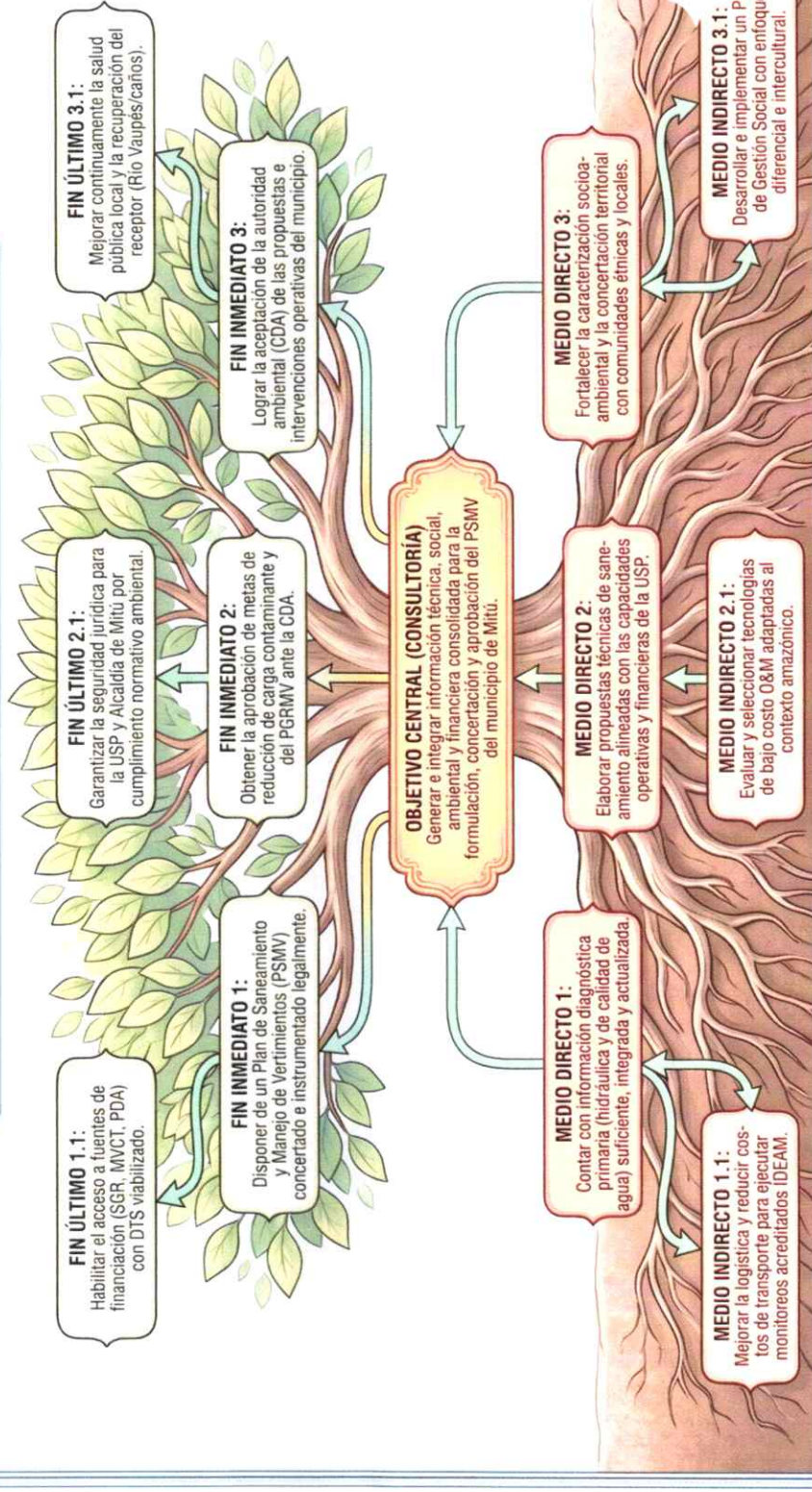
En esta estructura, el tronco representa el propósito central: la planificación integral y armónica del saneamiento hídrico del municipio. Las raíces (o medios de acción) corresponden a la rigurosa formulación técnica, financiera y legal de los planes requeridos (PSMV y PGRMV). Finalmente, las ramas (o fines) ilustran los impactos positivos esperados: el mejoramiento sostenido de la calidad fisicoquímica del agua superficial, la reducción de las vulnerabilidades operativas del sistema hidrosanitario y la garantía irrestricta de cumplimiento normativo frente a las corporaciones del Sistema Nacional Ambiental (SINA), específicamente ante la CDA..

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA Código: ES-DEP-FO-001-1 Versión: 3 Fecha: 19/06/2024
---	--



Ilustración 2. Árbol de Objetivos

Consultoría para la Formulación del PSMV - Municipio de Mitú (Metodología MGA)



Fuente: SOPM

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

1.5.2 Objetivo General - Propósito

Generar e integrar la información técnica, social, ambiental y financiera requerida para la formulación, concertación y aprobación del PSMV del municipio de Mitú.

1.5.3 Objetivos específicos

Para alcanzar el propósito general y garantizar la viabilidad técnica y financiera ante la autoridad ambiental, la intervención se desglosa en los siguientes cuatro objetivos específicos:

Medio Directo

1. Consolidar la información diagnóstica primaria (caracterizaciones, caudales y modelación) actualizada y rigurosa.
2. Diseñar alternativas técnicas de saneamiento acordes con la capacidad operativa y financiera real de la USP (Unidad de Servicios Públicos).
3. Estructurar la caracterización socioambiental y el esquema de concertación territorial con comunidades étnicas y locales.

Medio Directo

- ✓ Ejecutar la logística de muestreo y ensayos con laboratorios acreditados por el IDEAM
- ✓ Evaluar y seleccionar tecnologías de bajo costo de O&M (Operación y Mantenimiento) adaptadas al contexto amazónico.
- ✓ Implementar un Plan de Gestión Social con enfoque diferencial e intercultural

1.5.4 Productos esperados

La ejecución de las actividades de la consultoría especializada se consolidará en la entrega de los siguientes productos tangibles, agrupados según las fases de estructuración del proyecto:

1. **Producto 1:** Disponer de un Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) concertado, aprobado e instrumentado legalmente

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

2. **Producto 2:** Aprobar ante la CDA (Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico) las metas de reducción de carga contaminante y el Plan de Gestión del Riesgo (PGRMV)
3. **Producto 3:** Obtener la viabilidad técnica y ambiental por parte de la CDA para las propuestas e intervenciones operativas del municipio.

Fines Indirecto

- ✓ Habilitar el acceso a fuentes de financiación (SGR - Sistema General de Regalías, MVCT - Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, PDA - Plan Departamental de Aguas)
- ✓ Garantizar la seguridad jurídica para la USP y la Alcaldía ante la normativa ambiental.
- ✓ Favorecer la protección de la salud pública y la recuperación del receptor (Río Vaupés)

Tabla 9. Productos esperados

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD / ENTREGABLE	UND	CANT.
A.	LÍNEA BASE		
1	Diagnóstico y Levantamiento de Información de Campo		
1.1	Informe de Análisis de Involucrados y Síntesis Institucional	GL	1
1.2	Diagnóstico Detallado del Sistema de Alcantarillado	GL	1
1.3	Identificación de Vertimientos y Cartografía Base	GL	1
2	Fase 2: Caracterización, Modelación y Proyecciones		
2.1	Informe de Caracterización Físicoquímica y Microbiológica	GL	1
2.2	Diagnóstico de la Fuente Receptora y Modelación	GL	1
2.3	Proyección de Población y Cargas Contaminantes	GL	1
B.	PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS - PSMV		
3	Fase 3: Estructuración del PSMV		
3.1	Selección de Alternativas y Objetivos de Eliminación	GL	1
3.2	Plan de Acción, Cronograma y Plan Financiero Viable	GL	1
3.3	Sistema de Control y Seguimiento	GL	1
3.4	Consolidación y estructuración del PSMV. (Doc. Final Integrado y Socializado)	GL	1
C.	PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTOS - PGRMV		
4	Fase 4: Estructuración del PGRMV		
4.1	Proceso de Conocimiento del Riesgo	GL	1

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD / ENTREGABLE	UND	CANT.	
4.2	Proceso de Reducción del Riesgo Asociado al Sistema de Vertimiento	GL	1	
4.3	Proceso de Manejo del Desastre	GL	1	
4.4	Consolidación y estructuración del PGRMV. (Doc. Final Integrado y Socializado)	GL	1	
	TOTAL PRESUPUESTO OFICIAL DE CONSULTORÍA = (A+B+C)			

Fuente: SOPM

1.5.5 Identifique y describa los indicadores de Resultado, Producto y Gestión

El control y seguimiento del proyecto se basará en la siguiente batería de indicadores estratégicos:

- **Indicador de Resultado (Impacto Legal):** Porcentaje de aprobación de los instrumentos ambientales.
 - ❖ Meta: 100%.
 - ❖ Medio de verificación: Se verifica con la obtención del Acto Administrativo (Resolución) aprobatorio emitido por la CDA para el PSMV y el PGRMV.
- **Indicador de Producto 1:** Número de PSMV formulados integralmente, ajustados y radicados.
 - ❖ Meta: 1 documento matriz radicado a satisfacción.
- **Indicador de Producto 2:** Número de PGRMV formulados, evaluados y radicados.
 - ❖ Meta: 1 documento matriz radicado a satisfacción.
- **Indicador de Producto 3:** Porcentaje de vertimientos inventariados que han sido plenamente caracterizados y modelados.
 - ❖ Meta: 100% (Las descargas de la red sanitaria evaluadas con los parámetros normativos requeridos).
- **Indicador de Gestión:** Porcentaje de cumplimiento del cronograma físico-financiero de la consultoría.
 - ❖ Meta: 100%.
 - ❖ Medio de verificación: Se verifica a través de los informes mensuales de interventoría y actas de liquidación contractual.

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

Tabla 10. Indicadores de resultado, producto y Gestión

Tipo de indicador	Descripción	Medido a través de	Meta	Tipo de fuente	Fuente de verificación
Indicador de Resultado (Objetivo General)	Porcentaje de aprobación de los instrumentos ambientales (PSMV y PGRMV).	(Número de instrumentos con acto administrativo aprobatorio / 2 instrumentos requeridos) x 100	100%	Documental / Oficial	Actos Administrativos (Resoluciones) aprobatorios emitidos por la CDA.
Indicador de Producto 1	Número de PSMV formulados integralmente, ajustados y radicados.	Conteo físico de documentos técnicos consolidados y entregados	1 Documento matriz	Documental	Oficio de radicación formal con sello de recibido a satisfacción ante la CDA.
Indicador de Producto 2	Número de PGRMV formulados, evaluados y radicados.	Conteo físico de documentos técnicos consolidados y entregados	1 Documento matriz	Documental	Oficio de radicación formal con sello de recibido a satisfacción ante la CDA.
Indicador de Producto 3	Porcentaje de vertimientos inventariados plenamente caracterizados y modelados.	(Número de vertimientos analizados / 7 vertimientos identificados en red) x 100	100%	Técnica	Informes analíticos de laboratorio (acreditado IDEAM) y documento de modelación.
Indicador de Producto 4	Elaboración del Documento Técnico de Diagnóstico y Línea Base hidrosanitaria.	Porcentaje de avance físico del documento de diagnóstico	100%	Técnica	Documento Técnico de Diagnóstico de Línea Base consolidado, entregado y aprobado.
Indicador de Gestión 1	Cumplimiento del cronograma físico-financiero de la consultoría.	(Actividades físicas ejecutadas / Actividades programadas en cronograma) x 100	100%	Administrativa	Informes mensuales de interventoría / supervisión y acta de liquidación contractual.
Indicador de Gestión 2	Ejecución del plan de socialización	(Mesas de trabajo realizadas / Mesas de	100%	Participativa	Listados de asistencia, registro

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación				
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos				
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA				
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024		
Tipo de indicador	Descripción	Medido a través de	Meta	Tipo de fuente	Fuente de verificación
	comunitaria y protocolización de los instrumentos.	socialización programadas) x 100			fotográfico y actas de socialización con la comunidad.
Indicador de Gestión 3	Eficiencia en la revisión y aprobación técnica de los productos entregables.	(Entregables recibidos a satisfacción / Total de entregables del contrato) x 100	100%	Administrativa	Actas de recibo parcial y final a entera satisfacción emitidas por la supervisión (USP).

Fuente: SOPM

1.6 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Para dar estricto cumplimiento a las exigencias de la Metodología General Ajustada (MGA) en la fase de preparación, es imperativo plantear y analizar alternativas mutuamente excluyentes que busquen solucionar el problema central.

A partir del diagnóstico técnico y los criterios de evaluación previamente definidos, se estructuran las siguientes tres (3) alternativas de análisis para el municipio de Mitú:

- **Alternativa 1: Formulación integral y unificada de los instrumentos técnicos y de gestión (PSMV y PGRMV) - [Alternativa Seleccionada]**

Esta alternativa plantea la estructuración simultánea, articulada y complementaria del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos y el Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos.

- ✓ **Enfoque Técnico:** Aborda el saneamiento hidrosanitario reconociendo que las metas de descontaminación de la PTAR están directamente condicionadas por la vulnerabilidad frente a las inundaciones del río Vaupés.
- ✓ **Impacto:** Permite establecer metas de reducción de carga (DBO5 y SST) realistas y proponer obras de optimización (como el aislamiento de redes pluviales y protección de los reactores) que cuenten con protocolos de contingencia.



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

- ✓ **Viabilidad: Alta.** Es la única opción que garantiza el cumplimiento integral del marco normativo (Resoluciones 1433/2004, 1514/2012 y 0631/2015), viabiliza la cofinanciación a través del PDA y detiene los cobros punitivos de la autoridad ambiental.
- **Alternativa 2: Formulación aislada del PSMV sin la inclusión del componente de Gestión del Riesgo (PGRMV)**

Esta alternativa propone concentrar los recursos técnicos y financieros exclusivamente en la actualización de las proyecciones de carga contaminante y metas de tratamiento (PSMV), omitiendo los estudios de vulnerabilidad y amenaza operativa.

- ✓ **Enfoque Técnico:** Se enfoca netamente en la modelación de calidad del agua y el cronograma de inversiones para cumplir la norma de vertimientos, asumiendo un escenario hidrológico estático (sin picos de inundación).
- ✓ **Impacto:** Generaría metas de remoción de carga teóricas que, en la práctica, colapsarían durante los meses de abril a julio, cuando el río Vaupés inunda la estructura de descarga de la PTAR.
- ✓ **Viabilidad: Baja.** Omitir el componente de riesgo invalidaría los modelos de eficiencia de tratamiento. Además, la Corporación (CDA) rechazaría el documento, impidiendo el cierre legal del pasivo ambiental.
- **Alternativa 3: Ejecución directa de obras de infraestructura sin formulación previa de instrumentos de planeación**

Esta alternativa plantea omitir la fase de consultoría y planificación (no formular los documentos maestros), destinando los recursos directamente a la construcción de colectores de alivio, reposición de tramos de tubería o modificaciones empíricas en la actual PTAR.

- ✓ **Enfoque Técnico:** Intervenciones correctivas de tipo "parche" sobre los puntos más críticos de rebose en el casco urbano.
- ✓ **Impacto:** Si bien aliviaría contingencias sanitarias muy puntuales a corto plazo en algunos barrios, no solucionaría la ineficiencia sistémica de la red combinada ni detendría el daño ambiental en la fuente receptora.
- ✓ **Viabilidad: Nula.** Legal y administrativamente es inviable. El Sistema General de Participaciones (SGP) y el Plan Departamental de Aguas (PDA Vaupés) prohíben la asignación de recursos para obras civiles pesadas si el municipio no cuenta con un PSMV



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

previamente aprobado por la autoridad ambiental (CDA). Además, el municipio seguiría sujeto a multas y al aumento del Factor Regional de la Tasa Retributiva.

Tabla 11. Alternativa de solución

Alternativa	Descripción
Alternativa 1: Formulación integral y unificada de los instrumentos técnicos y de gestión (PSMV y PGRMV)	Plantea la estructuración simultánea, articulada y complementaria del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos y el Plan de Gestión del Riesgo. Es la opción óptima y seleccionada porque garantiza el estricto cumplimiento normativo, viabiliza la cofinanciación futura de obras y establece metas de reducción de carga contaminante realistas y provistas de protocolos contingencia ante las inundaciones del río Vaupés.
Alternativa 2: Formulación aislada del PSMV sin la inclusión del componente de Gestión del Riesgo (PGRMV)	Propone concentrar los recursos exclusivamente en las proyecciones de tratamiento y calidad del agua, omitiendo los estudios de amenaza hidrometeorológica y vulnerabilidad operativa. Se descarta porque generaría metas teóricas que colapsarían durante la temporada invernal, resultando en un documento inoperante y provocando el rechazo inminente por parte de la autoridad ambiental (CDA).
Alternativa 3: Ejecución directa de obras de infraestructura sin formulación previa de instrumentos de planeación	Plantea omitir la consultoría técnica y destinar los recursos directamente a intervenciones correctivas empíricas en la red sanitaria. Se descarta por ser legal y administrativamente inviable; los fondos de inversión (PDA/SGP) exigen un PSMV previamente aprobado como requisito habilitante para cofinanciar proyectos de obra civil pesada, lo que mantendría vigentes los pasivos y sanciones del municipio.

Fuente: SOPM

1.6.1 Criterios de selección:

- ✓ La identificación y evaluación objetiva de las alternativas de solución para abordar el déficit de saneamiento en el casco urbano de Mitú se rige por un marco estructurado de criterios ponderados de naturaleza multidisciplinaria. Estos criterios garantizan que la alternativa elegida sea la más idónea bajo los lineamientos de la Metodología General Ajustada (MGA):
- ✓ Criterios Técnicos y Regulatorios: Evalúan la capacidad de la alternativa para subsanar los vacíos legales del municipio y dar cumplimiento simultáneo y armonizado a la Resolución 1433 de 2004 (PSMV), la Resolución 1514 de 2012 (PGRMV) y los parámetros de diseño e ingeniería estipulados en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS (Resolución 0330 de 2017).
- ✓ Criterios Ambientales y Sanitarios: Miden el nivel de mitigación proyectada sobre la degradación de la cuenca media del río Vaupés. Se enfocan en la capacidad técnica y



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

operativa para recuperar las concentraciones de Oxígeno Disuelto (OD) en las zonas de mezcla que actualmente reciben descargas con altas concentraciones de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5).

- ✓ **Criterios Económicos y Financieros:** Analizan la relación costo-beneficio de la alternativa frente a la inminente reducción de los pasivos fiscales del municipio. El objetivo central es evitar el multiplicador punitivo del Factor Regional (Fr) en la liquidación de la Tasa Retributiva, estipulado en el Decreto 1553 de 2024, salvaguardando así la sostenibilidad de la empresa prestadora.
- ✓ **Gestión del Riesgo y Resiliencia:** Determinan la capacidad de la alternativa para generar protocolos de resiliencia operativa y protección estructural en el sistema de alcantarillado y la PTAR frente a los eventos climáticos estacionales, específicamente la recurrente inundación de la llanura del río Vaupés.

Tabla 12. Alternativas analizadas

Nombre Objetivo General:	Formular y estructurar integralmente los instrumentos técnicos, operativos y de planificación ambiental correspondientes al PSMV y PGRMV del municipio de Mitú.
Objetivos Específicos	Acciones de Intervención Posibles
1. Diagnóstico e Identificación Hidrosanitaria	1.1 Ejecutar levantamiento topográfico georreferenciado y catastro físico de redes, pozos y vertimientos. 1.2 Realizar inspecciones técnicas para mapear conexiones pluviales erradas en la red sanitaria. 1.3 Ejecutar campañas de aforo volumétrico de caudales en temporada seca y de lluvias. 1.4 Realizar muestreos fisicoquímicos y microbiológicos con un laboratorio certificado ante el IDEAM.
2. Modelación del Recurso Hídrico	2.1 Recopilar y procesar información hidrometeorológica histórica de las estaciones del IDEAM. 2.2 Calcular constantes cinéticas de reaireación y desoxigenación del cuerpo de agua receptor. 2.3 Ejecutar la simulación matemática de calidad del agua para identificar zonas de mezcla y asimilación.
3. Estructuración Técnica y Financiera del PSMV	3.1 Elaborar proyecciones de población y caudales de diseño a 25 años (Resolución 0330 de 2017). 3.2 Calcular y concertar con la CDA las metas graduales de reducción de carga contaminante (DBO5 y SST). 3.3 Diseñar alternativas conceptuales para optimizar la PTAR y separar progresivamente el alcantarillado.

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	
Nombre Objetivo General:	Formular y estructurar integralmente los instrumentos técnicos, operativos y de planificación ambiental correspondientes al PSMV y PGRMV del municipio de Mitú.			
	3.4 Formular el plan financiero y cronograma de inversiones identificando fuentes de recursos (SGP, PDA).			
4. Formulación Integral del PGRMV	4.1Analizar la vulnerabilidad física y operativa ante las cotas máximas de inundación del río Vaupés. 4.2Evaluar los riesgos asociados a fallas electromecánicas y reboses en tramos críticos del sistema. 4.3Diseñar medidas de reducción del riesgo, incluyendo obras de protección perimetral para la PTAR. 4.4Elaborar y socializar protocolos de respuesta a emergencias sanitarias (Resolución 1514 de 2012).			

Fuente: SOPM

Tabla 13. Matriz de análisis de las alternativas

Criterio	Peso (%)	Descripción del Criterio	Alt. 1: Formulación Integral (PSMV + PGRMV)	Alt. 2: Formulación Aislada (Solo PSMV)	Alt. 3: Ejecución Directa (Sin Planeación)
Técnico	30 %	Capacidad para dar cumplimiento a la Res. 1433/2004, Res. 1514/2012 y parámetros de diseño del RAS.	5	3	1
Financiero	20 %	Relación costo-beneficio y viabilidad para evitar el cobro punitivo del Factor Regional (Tasa Retributiva).	4	3	2
Institucional	15 %	Garantía de aprobación ante la CDA y apalancamiento de recursos en bolsas sectoriales (SGP).	5	3	2
Social	20 %	Reducción de riesgos en salud pública, prevención de reboses y apropiación comunitaria.	4	3	2
Ambiental	15 %	Nivel de mitigación proyectada para la recuperación del oxígeno disuelto y la calidad del río Vaupés.	5	2	1
Puntaje total ponderado	100 %	(Suma de las calificaciones multiplicadas por el peso porcentual asignado a cada criterio)	4,60	2,85	1,55

Fuente: SOPM



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

Nota técnica: La escala de calificación es de 1 a 5, donde 1 es la menor idoneidad y 5 es la mayor idoneidad para solucionar el problema central. La Alternativa 1 obtiene el mayor puntaje ponderado, confirmando su viabilidad.

Con base en los resultados arrojados por la matriz de evaluación (Tabla 13), estructurada bajo los lineamientos de la Metodología General Ajustada (MGA), se presenta a continuación el análisis cualitativo y cuantitativo que fundamenta la selección de la alternativa óptima para el proyecto de saneamiento en el municipio de Mitú.

El análisis multicriterio aplicó una escala de calificación de 1 a 5, ponderada según la relevancia estratégica de cada factor (Técnico 30%, Financiero 20%, Institucional 15%, Social 20% y Ambiental 15%), arrojando las siguientes conclusiones por alternativa:

- ✓ **Análisis de la Alternativa 1: Formulación Integral (PSMV + PGRMV) — Puntaje: 4,60 / 5,00** Esta opción se consolida como la alternativa dominante y altamente viable. Obtuvo la calificación máxima (5) en los criterios **Técnico, Institucional y Ambiental**, dado que es la única ruta que garantiza la articulación exigida por la normatividad (Resoluciones 1433/2004, 1514/2012 y 0330/2017). Al integrar la gestión del riesgo (PGRMV), asegura que las metas de reducción de carga contaminante propuestas en el PSMV no colapsen durante los periodos de inundación del río Vaupés. Adicionalmente, sus puntuaciones sobresalientes en los componentes **Financiero y Social (4)** demuestran que es la opción más costo-efectiva para detener las sanciones por Tasa Retributiva y viabilizar la cofinanciación futura.
- ✓ **Análisis de la Alternativa 2: Formulación Aislada (Solo PSMV) — Puntaje: 2,85 / 5,00** Esta alternativa presenta una viabilidad deficiente. Su principal debilidad radica en la omisión del componente de riesgo (PGRMV). Al no contemplar la vulnerabilidad hidrodinámica de la PTAR y del sistema de colectores frente a la temporada invernal amazónica, sus puntajes en los criterios **Ambiental (2) y Técnico (3)** caen drásticamente. Las metas de descontaminación proyectadas serían meramente teóricas y físicamente inalcanzables en época de lluvias, lo que derivaría en el rechazo del documento por parte de la Corporación CDA, anulando su viabilidad institucional y manteniendo el riesgo sanitario para la comunidad.
- ✓ **Análisis de la Alternativa 3: Ejecución Directa (Sin Planeación) — Puntaje: 1,55 / 5,00** Esta opción queda completamente descartada al obtener el puntaje mínimo en casi todos los rubros. Su calificación **Técnica y Ambiental (1)** refleja que la ejecución empírica de obras "parche" (sin un modelo matemático de asimilación ni un diagnóstico estructural) no soluciona el problema de fondo del sistema combinado. Además, su baja puntuación **Institucional y Financiera (2)** evidencia una barrera infranqueable: las bolsas sectoriales de inversión (SGP)

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

prohíben por ley la financiación de obras civiles de saneamiento si el municipio no cuenta con un PSMV previamente aprobado.

1.6.2 Nombre de la alternativa seleccionada

Tras la evaluación multicriterio, la alternativa óptima y legalmente exigible es la:

"Formulación integral y unificada de los instrumentos técnicos y de gestión de vertimientos PSMV y PGRMV en el municipio de Mitú".

Justificación Técnica y Normativa:

Se descarta de plano la alternativa de formular de manera aislada o fragmentada únicamente el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV). Esta decisión no obedece a una preferencia metodológica, sino a una restricción técnica insalvable derivada de las dinámicas hidrológicas de la Amazonía y del marco regulatorio del sector de agua potable y saneamiento básico.

A continuación, se amplían los argumentos que sustentan la obligatoriedad de esta articulación simbiótica:

- ✓ **Dinámica Hidrológica y Vulnerabilidad Estructural de la PTAR:** La actual Planta de Tratamiento de Aguas Residuales se encuentra emplazada en una zona susceptible a la llanura de inundación del río Vaupés. Durante la temporada invernal (picos pluviométricos), el ascenso de la cota del río genera una intrusión hidrodinámica directa sobre la estructura de descole. Esto provoca el reflujo de las aguas hacia los reactores biológicos (UASB), desencadenando el "lavado" o pérdida total de la biomasa activa y la paralización absoluta de los procesos de remoción de materia orgánica. Un PSMV aislado asumiría erróneamente un funcionamiento estático y continuo de la planta, ignorando esta vulnerabilidad crítica.
- ✓ **Invalidación Matemática de los Modelos de Eficiencia:** El PSMV tiene como núcleo el cálculo de balances de masa y la proyección de metas de reducción de carga contaminante (Demanda Bioquímica de Oxígeno y Sólidos Suspendidos Totales). Omitir el componente de riesgo climático invalidaría de facto estos modelos de eficiencia. Si la planta colapsa durante tres o cuatro meses al año por inundación, los promedios anuales de remoción prometidos en un PSMV aislado serían ficticios e inalcanzables en la práctica, convirtiendo al plan en un instrumento inoperante.
- ✓ **Sinergia Regulatoria Indivisible:** Desde la perspectiva jurídica, las metas exigidas por la Resolución 1433 de 2004 (PSMV) solo pueden garantizarse si existen protocolos de mitigación y respuesta ante contingencias amparados bajo la Resolución 1514 de 2012 (PGRMV). El Plan de Gestión del Riesgo provee las medidas de reducción de vulnerabilidad (ej. diseño de diques



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

perimetrales o válvulas antirretorno) y los protocolos operativos de emergencia que blindan y hacen creíbles las proyecciones de tratamiento del PSMV.

- ✓ **Viabilidad Institucional y Cierre Financiero:** Presentar un PSMV que no contemple el riesgo por inundación es causal de rechazo técnico inmediato por parte de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico (CDA). La no aprobación de los instrumentos ambientales mantendría vigentes los procesos sancionatorios contra la Alcaldía y la Unidad Especial de Servicios Públicos (USP), prolongando el cobro punitivo del Factor Regional de la Tasa Retributiva y bloqueando el acceso a fuentes de cofinanciación nacional (SGP y PDA) para futuras obras civiles.

En conclusión, la formulación integrada es la única ruta técnica y administrativa que garantiza que las inversiones en consultoría se traduzcan en un instrumento de planificación real, resiliente y con total viabilidad legal ante la autoridad ambiental.

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

2 PREPARACIÓN DEL PROYECTO

Una vez culminada la fase de Identificación —donde se caracterizó exhaustivamente la problemática hidrosanitaria del municipio, se delimitó la población afectada y se seleccionó la alternativa de solución más viable—, el presente documento avanza hacia el Módulo de Preparación, en estricto apego a los lineamientos de la Metodología General Ajustada (MGA) para proyectos de inversión pública.

En esta etapa, el proyecto transita desde el planteamiento del problema hacia la estructuración detallada de la alternativa seleccionada: la "Formulación integral y unificada de los instrumentos técnicos y de gestión de vertimientos (PSMV y PGRMV)".

El propósito central de este capítulo es establecer los cimientos técnicos, legales, operativos y financieros que materializarán la consultoría. A través del estudio de necesidades, el análisis técnico del servicio a contratar y la definición precisa de las especificaciones y localizaciones, se garantiza que el proyecto adquiera la madurez y la solidez requeridas para ser evaluado por los entes de control, apalancado financieramente en las bolsas sectoriales correspondientes y ejecutado sin desviaciones en su alcance.

2.1 ESTUDIO DE NECESIDADES

El municipio de Mitú presenta un déficit absoluto y crítico en la vigencia y aplicación de sus herramientas maestras de planificación de saneamiento básico. En el estado actual, al no contar con un Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) ni un Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV) aprobados y en fase de implementación rigurosa, la Unidad Especial de Servicios Públicos Domiciliarios de Mitú (USP) y la Alcaldía carecen de un horizonte de inversiones avalado jurídicamente.

Esta carencia técnica y administrativa imposibilita la estructuración y cofinanciación de proyectos de infraestructura vitales para el municipio, tales como la separación de redes combinadas, la construcción de interceptores paralelos al río y la optimización estructural de la actual Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR UASB).

La urgencia de subsanar esta necesidad se fundamenta en dos dimensiones críticas:

- ✓ **Dimensión Legal y Financiera (Pasivos Ambientales):** La ausencia prolongada de estos instrumentos de planeación transfiere automáticamente al prestador del servicio al máximo grado de penalidad en la fórmula de facturación de la Tasa Retributiva exigida por la



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

Corporación CDA. Bajo el esquema normativo del Decreto 1553 de 2024, la USP se ve obligada a asumir un cobro gravoso derivado de la aplicación del Factor Regional multiplicador. Esta carga financiera drena los exiguos recursos de inversión del municipio y amenaza directamente con la insolvencia económica del sistema.

- ✓ **Dimensión Climática y Operativa:** Los innegables efectos del cambio climático global y el régimen natural de precipitaciones de la selva amazónica (que alcanza volúmenes extremos de hasta 4.000 mm anuales) han evidenciado empíricamente la alta fragilidad de la red hidráulica. La susceptibilidad del sistema de recolección y tratamiento ante contingencias hidrometeorológicas severas vuelve inaplazable y obligatorio el estudio detallado de amenazas operativas y naturales.

2.1.1 Bien o servicio a entregar o demanda a satisfacer

El servicio específico que satisface la demanda y resuelve la necesidad identificada consiste en la contratación de una consultoría especializada de ingeniería ambiental y sanitaria.

Este servicio abarca la generación, consolidación y entrega de los Documentos Técnicos correspondientes al PSMV y el PGRMV. Todos los componentes serán estructurados con el rigor metodológico necesario para ser adoptados formalmente por el municipio y radicados para su evaluación y aprobación incondicional por parte de la autoridad ambiental (CDA).

Para alcanzar este propósito, el servicio entregable deberá contener, de manera ineludible, los siguientes componentes técnicos:

- ✓ **Cartografía Avanzada:** Levantamientos físicos y modelación espacial georreferenciada a través de Sistemas de Información Geográfica (GIS) para la red y los vertimientos.
- ✓ **Modelación Matemática:** Ejecución de modelaciones hidro-numéricas complejas para determinar las zonas de mezcla y la capacidad de asimilación de cargas del cuerpo receptor.
- ✓ **Protocolos de Gestión del Riesgo:** Diseño de manuales de operación en estados de emergencia y planes de contingencia para la infraestructura hidrosanitaria.
- ✓ **Estructuración Financiera (CAPEX):** Determinación de presupuestos detallados por actividades, cálculo de costos de capital e indicadores financieros proyectados a lo largo del horizonte de diseño del plan.

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

Tabla 14. Bienes y servicios para satisfacer

Bien o Servicio	Medido a través de	Descripción	Serie histórica de la necesidad
Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV)	Número de documentos técnicos formulados, socializados y aprobados por la CDA.	Instrumento de planificación ambiental y financiera a 10 años que define las metas de reducción de carga contaminante y las obras de optimización del alcantarillado y la PTAR.	Inexistencia de un plan vigente aprobado por la autoridad ambiental, lo que ha generado pasivos ambientales y sanciones continuas (cobro por factor regional).
Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV)	Número de documentos técnicos formulados, socializados y aprobados por la CDA.	Instrumento técnico que establece los protocolos de conocimiento, reducción y manejo de riesgos operativos y contingencias por inundación fluvial del río Vaupés.	Históricamente inexistente en el municipio, requiriendo formulación urgente frente a la recurrencia anual de colapsos del sistema en temporada invernal.
Servicio de Consultoría Especializada en Saneamiento	Porcentaje de ejecución física y financiera del contrato de consultoría.	Contratación de un equipo interdisciplinario para la ejecución de topografía, caracterización de vertimientos (laboratorio IDEAM), modelación matemática del río y estructuración en MGA.	Ausencia de estudios técnicos actualizados, modelos de asimilación hídrica y presupuestos (CAPEX) en la última década para la cuenca receptora en Mitú.

Fuente: SOPM

Tabla 15. Proyecciones de Oferta, demanda y deficit

Año	Oferta	Demanda	Déficit
(2021)	0	1	1
(2022)	0	1	1
(2023)	0	1	1
(2024)	0	1	1
(2025)	0	1	1
(2026)	1	1	0
(2027)	1	1	0
(2028)	1	1	0
(2029)	1	1	0
(2030)	1	1	0

Fuente: SOPM

El análisis de la **Tabla 15** proyecta el comportamiento temporal de la necesidad del municipio frente a la disponibilidad de sus herramientas de planificación hídrica. Para este ejercicio de estructuración (Metodología MGA), la unidad de medida evaluada corresponde a **"Un (1) Instrumento Integral de Planificación Hidrosanitaria (PSMV + PGRMV) formulado, aprobado y vigente"**.



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

A partir de los datos consignados en la tabla, se extraen las siguientes conclusiones técnicas y operativas que justifican la ejecución del proyecto:

- ✓ **El Escenario Histórico (2021 - 2025): El Déficit Sostenido.** Durante este quinquenio, la tabla refleja una demanda constante de "1" frente a una oferta nula ("0"), generando un déficit absoluto de "1". Este periodo representa los años en los cuales la Unidad Especial de Servicios Públicos (USP) y el municipio de Mitú han operado en la ilegalidad ambiental frente a la normatividad de vertimientos. Este déficit no es un simple vacío documental; se traduce en la imposibilidad de acceder a recursos del Plan Departamental de Aguas (PDA), el pago de multas por el Factor Regional de la Tasa Retributiva, y la exposición continua de la infraestructura a los colapsos invernales sin un plan de contingencia.
- ✓ **Punto de Inflexión e Intervención (Año 2026): Cierre de la Brecha.** El año 2026 marca el hito de ejecución e implementación del proyecto. Gracias a la inversión en la consultoría especializada, la "Oferta" pasa a "1", igualando la "Demanda". Esto indica que los documentos técnicos del PSMV y el PGRMV han sido formulados integralmente, socializados y han obtenido el Acto Administrativo de aprobación por parte de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico (CDA). En consecuencia, el déficit estructural se reduce a cero (0).
- ✓ **Horizonte de Sostenibilidad (2027 - 2030): Capacidad Instalada.** Para el resto de la serie proyectada, el déficit se mantiene neutralizado en cero (0). Esto obedece a que la formulación de los planes cuenta con un horizonte regulatorio a largo plazo (el PSMV se proyecta típicamente a 10 años). Durante este periodo, el municipio contará con la hoja de ruta técnica y financiera aprobada para ejecutar las obras de optimización (aislamiento de redes pluviales, protección de la PTAR), satisfaciendo plenamente la demanda institucional y garantizando la seguridad jurídica del prestador del servicio.

2.2 ANÁLISIS TÉCNICO DE LA ALTERNATIVA

La metodología ingenieril para el desarrollo integral del proyecto se divide en fases operativas sucesivas que fusionan el trabajo de campo hidrológico, la modelación matemática avanzada y la gestión institucional del marco regulatorio del agua.

2.2.1 Fase 1: Diagnóstico Integral del Sistema y la Fuente Receptora

El análisis técnico parte del levantamiento topográfico detallado de las redes emisarias y puntos de descarga directa identificados sobre el río Vaupés y cuerpos lénticos (humedal). Se procederá a evaluar rigurosamente la capacidad hidráulica remanente de los tramos de tubería que actualmente

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

transportan aguas residuales en condiciones combinadas, alojando caudales de escorrentía pluvial provenientes de los sumideros empalmados de manera errónea a lo largo del urbanismo de Mitú.

Para soportar los modelos, se efectuarán campañas de monitoreo *in situ* y de laboratorio acreditadas por el IDEAM, orientadas a obtener un balance de masas preciso en condiciones de flujo. Estas mediciones incluirán parámetros estipulados en la norma: Caudal instantáneo (L/s), Potencial de Hidrógeno (pH), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Suspendedos Totales (SST), Fósforo Total, Nitratos, Nitrógeno Amoniacal, Grasas, Aceites y Tensoactivos.

2.2.2 Fase 2: Modelación Matemática de Calidad del Agua

Dado que el cuerpo hídrico receptor, el río Vaupés, posee una dinámica hidrológica de gran escala con fluctuaciones extremas (con caudales de estiaje aproximados de **331 m³/s** y caudales de creciente de hasta **2506 m³/s**), la evaluación del impacto de las descargas requiere herramientas de predicción robustas. Se implementará el modelo clásico de calidad de aguas de Streeter-Phelps en conjunción con una modelación probabilística estocástica mediante simulaciones de Monte Carlo para evaluar rangos de incertidumbre.

Estos modelos resolverán iterativamente (mediante métodos numéricos como Runge-Kutta de cuarto orden) el sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias que relacionan la degradación exponencial de la materia orgánica y la transferencia de gases. Matemáticamente, la variación del déficit de oxígeno disuelto en el río se modelará considerando la constante de oxidación de la materia orgánica a 20°C (K_d), afectada por el factor de corrección de temperatura (θ^{T-20}), y la constante de reaeración atmosférica (K_a) calculada a partir de la profundidad media (H) y la velocidad del cauce (V) utilizando ecuaciones empíricas como las de O'Connor-Dobbins, Churchill o Owens según el régimen de flujo local.

Tabla 16. Resumen de parámetros y ecuaciones de reaeración para modelación.

Modelo Teórico	Ecuación de Tasa de Reaeración (K_a) a aplicar según profundidad (H) y velocidad (V)
O'Connor-Dobbins (Para profundidades mayores a 0.61 m)	$K_a = \frac{3.93 * V^{0.5}}{H^{1.5}}$
Owens et al. (Para profundidades menores a 0.61 m)	$K_a = \frac{5.32 * V^{0.67}}{H^{1.85}}$
Churchill et al. (Para regímenes profundos y veloces)	$K_a = \frac{5.026 * V^{0.969}}{H^{1.673}}$

Fuente: SOPM



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

Las simulaciones permitirán proyectar con exactitud el comportamiento del "sag" o déficit máximo de oxígeno disuelto (OD) bajo diferentes escenarios poblacionales y de eficiencia de tratamiento. El objetivo final es garantizar que el diseño de las metas de reducción estipuladas en el PSMV asegure que el OD del río Vaupés nunca descienda por debajo de 5.0 mg/L, límite normativo indispensable para sostener la vida y los ecosistemas acuáticos según la Resolución 009 de 2018 de la CDA.

2.2.3 Fase 3: Proyección de Cargas y Formulación del PSMV

Tomando como base los censos demográficos y aplicando los parámetros dotacionales estipulados en el RAS (dotación neta máxima de 140 L/hab-día para municipios de clima cálido a altitudes menores a 1000 m.s.n.m, y un coeficiente de retorno estimado de 0.80), se calculará la carga másica contaminante generada, recolectada, transportada, tratada y vertida en kilogramos por día (Kg/d) hacia un horizonte normativo de 10 años, con proyecciones hidráulicas a 25 años (2044).

A partir de este balance, se formularán los programas estratégicos constitutivos del PSMV:

1. **Programa de erradicación y control:** Orientado a vertimientos puntuales no tratados (con especial enfoque en los sectores de Palmeras y Puerto Burro).
2. **Programa de diseño y optimización de infraestructura:** Incluye el diseño conceptual de interceptores ribereños para anular las descargas directas y el rediseño de las barreras de protección de la actual PTAR UASB.
3. **Programa de gestión sociocomunitaria:** Estrategias de apropiación y cultura del agua.

Cada uno de estos programas contará con indicadores trazables y un cronograma de inversiones financieras debidamente sustentado.

2.2.4 Fase 4: Formulación del PGRMV

Fundamentado en los términos de referencia adoptados en la Resolución 1514 de 2012 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), se estructurarán de manera sistemática tres subprocesos para abordar el riesgo:

1. **Conocimiento del Riesgo:** Identificación y caracterización profunda de las amenazas naturales (específicamente la colindancia, socavación y desbordamiento del río Vaupés sobre la cota de instalación de la PTAR y redes primarias) y las amenazas antrópico-operativas



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

(obstrucción de colectores por acumulación de sedimentos pluviales, o falla electromecánica en equipos de bombeo).

2. **Reducción del Riesgo:** Formulación de diseños preventivos, planes de mantenimiento predictivo, manuales de operación en estado de emergencia y propuestas de obras de protección perimetral (diques o jarillones) para la infraestructura de saneamiento.
3. **Manejo de Desastres:** Protocolos detallados de alerta temprana, evacuación de caudales mixtos y cadenas de comunicación directa entre la USP Mitú, la Alcaldía y los comités departamentales de gestión del riesgo del Vaupés ante un eventual colapso del sistema.

2.2.5 Resumen o descripción de la alternativa

El desarrollo metodológico de la consultoría en sus cuatro fases garantiza la obtención de instrumentos vinculantes, evaluados con rigor científico, que permitirán al municipio de Mitú gestionar ágilmente recursos de cofinanciación estatal. Las modelaciones y proyecciones dictaminarán la hoja de ruta para erradicar progresivamente los puntos críticos de vertimiento que incumplen la norma (como Palmeras y Puerto Burro) y para reducir gradualmente el tonelaje anual de DBO5 y SST descargado al río, operando bajo el principio ambiental de gradación, focalización y mejora continua.

I. TÍTULO A. LÍNEA BASE

Capítulo 1. Diagnóstico y Levantamiento de Información de Campo

Ítem 1.1 - Informe de Análisis de Involucrados y Síntesis Institucional (GL = 1)

Alcance: 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.

Normatividad aplicable: * Ley 142 de 1994 (Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios).



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

- ✓ 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).

Metodología: Para la consecución de este ítem, el consultor deberá ejecutar las siguientes acciones secuenciales:

- ✓ **Mapeo preliminar:** Identificación en gabinete de los actores clave y definición de su rol en el ciclo del proyecto (beneficiarios, cooperantes, oponentes, reguladores).
- ✓ **Trabajo de campo:** Planificación y desarrollo de mesas de trabajo presenciales y participativas con la comunidad y las instituciones locales.
- ✓ **Recolección de información:** Aplicación de entrevistas semiestructuradas a los funcionarios clave de la Alcaldía y la USP para evaluar su capacidad institucional (recursos humanos, software, presupuesto, manuales de funciones).
- ✓ **Procesamiento de datos:** Construcción de la Matriz de Análisis de Involucrados valorando cuatro variables fundamentales: Intereses en el proyecto, Problemas Percibidos, Mandatos (obligaciones legales) y Recursos (capacidad de movilización o bloqueo).

Entregables: Se deberá presentar un (1) Documento Técnico consolidado (en formato Word y PDF interactivo) que contenga los siguientes capítulos mínimos:

- ✓ Resumen ejecutivo y marco metodológico.
- ✓ Diagnóstico de la capacidad institucional, administrativa y operativa de la USP Mitú.
- ✓ Matriz consolidada de Análisis de Involucrados (formato MGA).
- ✓ Estrategia preliminar de relacionamiento y comunicación con los actores durante las fases siguientes del proyecto.
- ✓ Anexos: Soportes de recolección de información primaria.

Criterios de aceptación: El pago o aval de este entregable estará condicionado al cumplimiento estricto de los siguientes requisitos:

- ✓ Aprobación formal, mediante acta, del documento técnico por parte de la supervisión o interventoría del contrato.



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

- ✓ Evidencia documental irrefutable del trabajo de campo: actas de reunión debidamente diligenciadas, listas de asistencia con firmas originales y números de contacto, y registro fotográfico georreferenciado de las mesas de trabajo.
- ✓ Inclusión demostrable de la autoridad ambiental (CDA) y de la comunidad de los sectores más afectados por los vertimientos (ej. Palmeras y Puerto Burro) dentro de la matriz de análisis.

I. TÍTULO A. LÍNEA BASE

Capítulo 1. Diagnóstico y Levantamiento de Información de Campo

Ítem 1.2 - Diagnóstico Detallado del Sistema de Alcantarillado (GL = 1)

- I. **Alcance:** Este ítem comprende la evaluación integral del estado físico, hidráulico, estructural y operativo de la totalidad de la infraestructura de saneamiento existente en el casco urbano de Mitú. Abarca la inspección detallada de los 17.4 kilómetros de redes colectoras y emisarias, la revisión de las cotas y estado estructural de los pozos de inspección (manholes), las estructuras de separación o alivio, y los siete (7) puntos de descarga directa. Asimismo, incluye el diagnóstico patológico y electromecánico de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), evaluando el estado del pretratamiento, los reactores anaerobios de flujo ascendente (UASB), los lechos de secado y la estructura de descole frente a las dinámicas de inundación del río Vaupés.
- II. **Normatividad aplicable:** * Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS).
 - ✓ Norma Sismo Resistente Colombiana (NSR-10) para la evaluación visual de las estructuras de concreto en la PTAR.
 - ✓ Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables a materiales de tuberías de alcantarillado sanitario y pluvial.
- III. **Metodología:** Para el desarrollo de este diagnóstico, el consultor deberá implementar las siguientes actividades secuenciales:
 - ✓ Inspección visual e inventario físico: Recorridos pedestres a lo largo de los trazados de la red para verificar el estado de las tapas, bateas, material y diámetros de las tuberías, registrando colapsos, taponamientos o sedimentación.
 - ✓ Levantamiento de catastro de redes: Medición in situ de profundidades y verificación topográfica de las pendientes reales de los colectores principales para evaluar su capacidad de transporte por gravedad.
 - ✓ Mapeo de conexiones erradas: Identificación, localización y cuantificación de los sumideros de drenaje pluvial (más de 50 estimados) que se encuentran conectados irregularmente a la red sanitaria, generando un régimen de flujo combinado.

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

- ✓ Campañas de aforo volumétrico e instrumental: Ejecución de mediciones continuas de caudal (aforos) en puntos estratégicos de la red y a la entrada de la PTAR. Estas campañas deben realizarse obligatoriamente tanto en temporada seca como en temporada de lluvias para cuantificar los coeficientes de infiltración y los caudales de aportación pluvial parásita.

IV. **Entregables:** Se deberá radicar un paquete técnico compuesto por:

- ✓ Documento Técnico de Diagnóstico: Informe detallado (Word/PDF) que describa patologías estructurales, problemas operativos, cálculos de capacidad hidráulica remanente de las tuberías y el estado de los reactores UASB.
- ✓ Cartografía y Catastro: Planos actualizados del sistema de alcantarillado en formato editable (AutoCAD - DWG) y formato de impresión (PDF), georreferenciados bajo el sistema MAGNA-SIRGAS, incluyendo cuadros de pozos y tramos.
- ✓ Memorias de cálculo: Archivos de hojas de cálculo (Excel) con los resultados del balance hidráulico y los aforos procesados.
- ✓ Anexos de campo: Fichas de inspección de pozos, inventario de conexiones erradas y un registro fotográfico amplio y georreferenciado de las anomalías encontradas.

V. **Criterios de aceptación:** El aval de este entregable estará sujeto a la verificación de los siguientes aspectos:

- ✓ Aprobación técnica formal del diagnóstico por parte de la supervisión o interventoría del proyecto.
- ✓ Coherencia absoluta entre los datos topográficos de campo, las pendientes registradas en los planos y las memorias de cálculo hidráulico.
- ✓ Validación en terreno por parte del supervisor de al menos un 10% de las cotas bateas y diámetros reportados en el catastro.
- ✓ Cumplimiento estricto del desarrollo de los aforos en los dos escenarios hidrológicos (seco y lluvia) exigidos en la metodología.

I. TÍTULO A. LÍNEA BASE

Capítulo 1. Diagnóstico y Levantamiento de Información de Campo

Ítem 1.3 - Identificación de Vertimientos y Cartografía Base (GL = 1)

- Alcance:** Este ítem abarca el levantamiento espacial, físico y descriptivo de la totalidad de la infraestructura exterior del sistema. Implica la localización con precisión submétrica de las siete (7) descargas directas de aguas residuales (crudos) sobre el río Vaupés y cuerpos lénticos, así como la delimitación de las áreas de aporte (cuencas urbanas). Incluye la consolidación de un mapa base municipal que integre el catastro de redes subterráneas, la batimetría preliminar en las zonas de descarga y el cruce con las manchas de inundación

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

histórica, garantizando que el diseño del proyecto responda a la topografía real de la llanura amazónica.

II. **Normatividad aplicable:** * Resolución 1433 de 2004 (Artículo 4: Información base del PSMV).

- ✓ Especificaciones técnicas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) para levantamientos cartográficos (Resolución 471 de 2020 o vigente).
- ✓ Sistema de referencia MAGNA-SIRGAS (Marco Geocéntrico Nacional de Referencia), Origen Nacional.

III. **Metodología:** Ejecución de levantamientos topográficos en terreno mediante el uso de equipos GNSS/GPS en modo RTK (Real Time Kinematic) y estaciones totales para zonas de alta densidad arbórea. Procesamiento de datos espaciales mediante software de Sistemas de Información Geográfica (ArcGIS Pro o QGIS) para la generación de modelos digitales de terreno (DTM) y topología de redes (direccionalidad del flujo).

IV. **Entregables:** * Geodatabase corporativa (.GDB) con estructuración de dominios, subtipos y metadatos bajo el estándar LADM-COL.

- ✓ Portafolio de cartografía temática (escala 1:1000 o detalle visual óptimo) en formato Pliego (impreso y PDF).
- ✓ Cartera topográfica cruda y procesada, avalada por un ingeniero topográfico o profesional afin con matrícula vigente.

V. **Criterios de aceptación:** Comprobación del cierre de poligonales topográficas dentro de las tolerancias del IGAC. Cumplimiento absoluto de los estándares de presentación cartográfica (simbología, rótulos, grillas y metadatos) exigidos por la autoridad ambiental (CDA).

I. TÍTULO A. LÍNEA BASE

Capítulo 2. Fase 2: Caracterización, Modelación y Proyecciones

Ítem 2.1 - Informe de Caracterización Fisicoquímica y Microbiológica (GL = 1)

- I. **Alcance:** Cuantificación científica y exacta de la concentración de contaminantes y la carga másica real aportada por el municipio. Este ítem exige la realización de monitoreos in situ en los siete puntos de vertimiento y afluente/efluente de la PTAR para evaluar la eficiencia de los reactores UASB. Se requiere capturar la variabilidad diurna de las descargas y el efecto de dilución por conexiones pluviales erradas.



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

- II. **Normatividad aplicable:** * Resolución 0631 de 2015 (Parámetros y límites máximos permisibles).
- ✓ Instructivos y guías del IDEAM para el monitoreo y toma de muestras de aguas residuales.
- III. **Metodología:** Ejecución de jornadas de muestreo compuesto (alícuotas proporcionales al caudal) durante el periodo de mayor representatividad. Medición in situ de parámetros de campo (Caudal, pH, Temperatura, Oxígeno Disuelto). Embalaje y transporte bajo estricta cadena de frío (2 a 6 °C) hacia el laboratorio. Análisis de: DBO5, DQO, SST, Fósforo Total, Nitrógeno Amoniacal, Grasas, Aceites y Coliformes Termotolerantes mediante métodos normalizados (Standard Methods).
- IV. **Entregables:** Reportes analíticos originales emitidos por el laboratorio (con firmas y logos de acreditación). Capítulo técnico que consolide las tablas de resultados, el cálculo de las cargas másicas actuales (Kg/día) y el análisis descriptivo del nivel de incumplimiento normativo.
- V. **Criterios de aceptación:** El muestreo y el análisis deben ser ejecutados obligatoriamente por un laboratorio ambiental con resolución de acreditación vigente ante el IDEAM para las matrices y parámetros evaluados. Presentación ineludible de las cadenas de custodia diligenciadas.

I. TÍTULO A. LÍNEA BASE

Capítulo 2. Fase 2: Caracterización, Modelación y Proyecciones

Ítem 2.2 - Diagnóstico de la Fuente Receptora y Modelación (GL = 1)

- I. **Alcance:** Evaluación predictiva del impacto de las descargas crudas sobre el río Vaupés. Consiste en determinar la capacidad de autodepuración del cuerpo léntico y lótico, identificando la longitud de las zonas de mezcla y los puntos críticos donde la curva de decaimiento de oxígeno amenaza la biota acuática.
- II. **Normatividad aplicable:** Resolución 009 de 2018 (CDA) sobre objetivos de calidad de agua y usos del recurso hídrico.
- III. **Metodología:** Recopilación de series hidrométricas y meteorológicas del IDEAM. Aplicación de modelación matemática unidimensional (ej. software QUAL2K o HEC-RAS adaptado a calidad de agua) integrando ecuaciones cinéticas (Streeter-Phelps). Se deberá ejecutar un análisis de sensibilidad estocástico (método de Monte Carlo) para evaluar el comportamiento del río bajo escenarios de estiaje severo y creciente.

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

- IV. **Entregables:** Documento técnico de modelación hidrodinámica que justifique las tasas de reaeración y desoxigenación adoptadas. Archivos ejecutables del modelo. Gráficas de los perfiles longitudinales de Oxígeno Disuelto (OD) y DBO5 aguas abajo de los vertimientos.
- V. **Criterios de aceptación:** Calibración estadística del modelo demostrando un bajo error cuadrático medio (RMSE) frente a los datos reales. El modelo debe demostrar que, bajo las metas propuestas, el OD del río Vaupés se mantendrá estrictamente por encima de 5.0 mg/L.

I. TÍTULO A. LÍNEA BASE

Capítulo 2. Fase 2: Caracterización, Modelación y Proyecciones

Ítem 2.3 - Proyección de Población y Cargas Contaminantes (GL = 1)

- I. **Alcance:** Proyección técnica de la dinámica demográfica de Mitú para un horizonte de diseño de 25 años (redes y estructuras) y 10 años (metas del PSMV). Con base en esto, estimación de los caudales de diseño (medio, máximo diario y horario) y la proyección de la masa de contaminantes que el sistema deberá manejar a futuro, considerando expansiones urbanas.
- II. **Normatividad aplicable:** Resolución 0330 de 2017 (RAS) Título D. Metodologías oficiales del DANE (Censo y proyecciones).
- III. **Metodología:** Aplicación secuencial de métodos de proyección poblacional (aritmético, geométrico o exponencial) seleccionando el de mejor ajuste R al cuadrado. Cálculo de caudales de aguas residuales empleando una dotación neta de 140 L/hab-día, coeficiente de retorno de 0.80, e incluyendo sumatorias por conexiones erradas, caudal institucional, comercial e infiltración.
- IV. **Entregables:** Memorias de cálculo en Excel (abiertas, sin contraseñas). Capítulo analítico integrado al documento base que justifique la selección de la tasa de crecimiento y presente las curvas de proyección hidráulica y de carga másica.
- V. **Criterios de aceptación:** Estricto cumplimiento de los coeficientes de mayoración y aportes estipulados en el RAS. Revisión matemática aprobada por la supervisión, garantizando que el dimensionamiento de las obras futuras no esté subestimado ni sobredimensionado.

II. TÍTULO B. PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTO - PSMV

Capítulo 3. Fase 3: Estructuración del PSMV

Ítem 3.1 - Selección de Alternativas y Objetivos de Eliminación (GL = 1)

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

- I. **Alcance:** Formulación de los programas estratégicos y obras de ingeniería requeridas para dar solución al problema central (ej. independización de sumideros pluviales, construcción de diques para la PTAR, interceptores). Definición y concertación formal de las metas quinquenales de remoción de DBO5 y SST.
- II. **Normatividad aplicable:** Resolución 1433 de 2004 y lineamientos técnicos del Ministerio de Vivienda.
- III. **Metodología:** Desarrollo de un Análisis Multicriterio para ponderar las alternativas bajo dimensiones técnicas, financieras, socioambientales y de vulnerabilidad. Formulación de escenarios de eficiencia de tratamiento esperada vs. carga afluente proyectada.
- IV. **Entregables:** Documento de evaluación de alternativas con diseños esquemáticos y conceptuales de las obras propuestas. Tabla oficial de objetivos de descontaminación (en porcentajes y Kg/día) estructurada para los próximos 10 años.
- V. **Criterios de aceptación:** Las metas propuestas deben ser progresivas, técnica y operativamente alcanzables por la PTAR, y deben garantizar que el efluente futuro cumpla con los límites de la Resolución 0631 de 2015.

II. TÍTULO B. PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTO - PSMV

Capítulo 3. Fase 3: Estructuración del PSMV

Ítem 3.2 - Plan de Acción, Cronograma y Plan Financiero Viable (GL = 1)

- I. **Alcance:** Estructuración del modelo de ejecución del PSMV. Traducir las obras y programas seleccionados a costos reales de mercado (CAPEX de construcción y OPEX de operación). Definición de la línea de tiempo y garantía de cierre financiero mediante el mapeo de recursos.
- II. **Normatividad aplicable:** Metodología MGA, Régimen Tarifario (CRA) y Decreto 1553 de 2024 (Tasas Retributivas).
- III. **Metodología:** Cuantificación de cantidades de obra preliminares y costeo a precios unitarios actualizados para la región Amazónica (considerando fletes aéreos o fluviales). Proyección del impacto de estas inversiones en la tarifa del usuario. Elaboración de diagrama de Gantt para la programación temporal de las intervenciones.

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

- IV. **Entregables:** Archivo de presupuesto detallado y flujo de caja proyectado. Matriz de fuentes de financiación (SGP, PDA Vaupés, Regalías, Recursos Propios). Cronograma físico de ejecución (formato MS Project o similar).
- V. **Criterios de aceptación:** El plan financiero debe ser expedido con viabilidad demostrable, es decir, no puede comprometer recursos inexistentes del municipio y debe demostrar cómo las inversiones evitarán el cobro del Factor Regional de la Tasa Retributiva, generando un flujo positivo.

II. TÍTULO B. PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTO - PSMV

Capítulo 3. Fase 3: Estructuración del PSMV

Ítem 3.3 - Sistema de Control y Seguimiento (GL = 1)

- I. **Alcance:** Creación del panel de métricas y formatos oficiales mediante los cuales la USP, la Alcaldía y la CDA auditarán el avance del PSMV. Permite medir si las inversiones están logrando las metas de descontaminación prometidas.
- II. **Normatividad aplicable:** Resolución 1433 de 2004 (Artículo 9 - Seguimiento).
- III. **Metodología:** Formulación de indicadores bajo la metodología SMART (Específicos, Medibles, Alcanzables, Relevantes y Temporales). Se deben incluir, como mínimo, indicadores de ejecución física de obras, avance financiero, y porcentaje de cumplimiento de metas de remoción (DBO/SST).
- IV. **Entregables:** Capítulo completo de seguimiento con las fichas técnicas individuales por cada indicador (describiendo fórmula, responsable de medición, frecuencia de reporte y medios de verificación).
- V. **Criterios de aceptación:** Aprobación de la estructura de reporte por parte de la interventoría, garantizando que el formato propuesto sea idéntico al exigido por la CDA para los informes semestrales de avance.

II. TÍTULO B. PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTO - PSMV

Capítulo 3. Fase 3: Estructuración del PSMV

Ítem 3.4 - Consolidación y Estructuración del PSMV (Documento Final Integrado y Socializado) (GL = 1)

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

- I. **Alcance:** Compilación maestra de todos los capítulos técnicos, ambientales y financieros elaborados durante la Fase 1, 2 y 3. Incluye la fase crítica de participación ciudadana y el trámite administrativo de radicación.
- II. **Normatividad aplicable:** Marco general de la Resolución 1433 de 2004 y Ley de Transparencia y Acceso a la Información.
- III. **Metodología:** Edición técnica, revisión de estilo, diagramación institucional y empaste. Convocatoria y ejecución de mesas de trabajo presenciales para socializar los resultados y compromisos tarifarios/operativos con Juntas de Acción Comunal, veedurías y líderes indígenas.
- IV. **Entregables:** Documento Maestro del PSMV (copias físicas empastadas y medio digital). Soportes de la socialización (actas, listados de asistencia, registro fotográfico). Oficio remitatorio formal.
- V. **Criterios de aceptación:** Verificación del sello original de radicación exitosa ("Recibido a satisfacción") en la ventanilla única de la CDA. Aprobación del documento compilado por parte de la supervisión técnica del municipio.

III. TÍTULO C. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTOS - PGRMV

Capítulo 4. Fase 4: Estructuración del PGRMV

Ítem 4.1 - Proceso de Conocimiento del Riesgo (GL = 1)

- I. **Alcance:** Diagnóstico profundo de las vulnerabilidades físicas de la infraestructura de alcantarillado de Mitú frente a su entorno. Se enfocará críticamente en el análisis probabilístico de inundación estacional del río Vaupés, la socavación de riberas y los riesgos operativos internos (fallas electromecánicas, vandalismo, reflujo de aguas mixtas).
- II. **Normatividad aplicable:** Resolución 1514 de 2012 (MADS) y Ley 1523 de 2012 (Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres).
- III. **Metodología:** Construcción de escenarios de riesgo cruzando variables geoespaciales (Mapas de Amenaza Hidrometeorológica vs. Vulnerabilidad de pozos y PTAR). Aplicación de matrices semicuantitativas de probabilidad vs. severidad (impacto) para priorizar los riesgos intolerables.



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

IV. **Entregables:** Capítulo de caracterización y evaluación del riesgo. Mapas cartográficos de susceptibilidad que ilustren las manchas de inundación superpuestas con la red de alcantarillado.

V. **Criterios de aceptación:** Coherencia técnica entre el análisis de cotas topográficas, los periodos de retorno hidrológicos y los escenarios de colapso de los reactores UASB por reflujo fluvial.

III. TÍTULO C. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTOS - PGRMV

Capítulo 4. Fase 4: Estructuración del PGRMV

Ítem 4.2 - Proceso de Reducción del Riesgo Asociado al Sistema (GL = 1)

I. **Alcance:** Formulación del componente preventivo y correctivo. Definición de intervenciones ingenieriles y operativas para proteger la infraestructura, evitar el colapso sanitario y garantizar la continuidad del tratamiento durante la temporada de lluvias.

II. **Normatividad aplicable:** Resolución 1514 de 2012 (MADS).

III. **Metodología:** Diseño conceptual y esquemático de obras de mitigación (ej. muros de contención perimetrales para la PTAR, compuertas chapaletas o válvulas antirretorno en entregas al río). Elaboración estructurada de rutinas de mantenimiento preventivo y predictivo (limpieza de redes y sumideros pre-invierno).

IV. **Entregables:** Diseños, perfiles y esquemas de las barreras de protección física propuestas. Manual consolidado de mantenimiento preventivo para la USP.

V. **Criterios de aceptación:** Viabilidad técnica, constructiva y financiera de las medidas de reducción propuestas, demostrando que mitigan efectivamente el riesgo identificado en el ítem 4.1.

III. TÍTULO C. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTOS - PGRMV

Capítulo 4. Fase 4: Estructuración del PGRMV

Ítem 4.3 - Proceso de Manejo del Desastre (GL = 1)

I. **Alcance:** Planificación de la respuesta institucional ante la materialización del riesgo (emergencia o contingencia). Definición de los pasos exactos a seguir cuando el sistema colapsa, garantizando la minimización del impacto sobre la salud pública (brotes epidemiológicos) y el medio ambiente.

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

- II. **Normatividad aplicable:** Resolución 1514 de 2012 y articulación con el CMGRD (Consejo Municipal de Gestión del Riesgo).
- III. **Metodología:** Diseño de Sistemas de Alerta Temprana (SAT). Estructuración de flujogramas de toma de decisión, cadenas de llamado institucional, protocolos de evacuación de aguas represadas y definición de inventarios básicos de contingencia (motobombas, cuadrillas, equipos Vactor).
- IV. **Entregables:** Plan de Contingencia Operativa y Respuesta a Emergencias Sanitarias, estructurado por fases (antes, durante y después del evento).
- V. **Criterios de aceptación:** Articulación funcional de los protocolos propuestos con la capacidad operativa real de la Unidad de Servicios Públicos y los organismos de socorro locales (Defensa Civil, Bomberos).

III. TÍTULO C. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMIENTOS - PGRMV

Capítulo 4. Fase 4: Estructuración del PGRMV

Ítem 4.4 - Consolidación y Estructuración del PGRMV (Documento Final Integrado y Socializado) (GL = 1)

- I. **Alcance:** Ensamble del documento rector de gestión del riesgo. Garantizar que este instrumento (PGRMV) funcione en perfecta simbiosis con las metas de descontaminación del PSMV, validando ambos planes ante las instancias locales y ambientales.
- II. **Normatividad aplicable:** Resolución 1514 de 2012 y protocolos de radicación de la CDA.
- III. **Metodología:** Unificación y diagramación de los capítulos de Conocimiento, Reducción y Manejo. Ejecución de mesas de socialización y apropiación del plan de contingencia con los operadores de la USP, el consejo de gobierno municipal y representantes comunitarios.
- IV. **Entregables:** Documento Maestro del PGRMV (físico y digital). Actas de revisión conjunta con el CMGRD, evidencias de socialización y copia del oficio de radicación oficial ante la autoridad ambiental.
- V. **Criterios de aceptación:** Verificación del sello de radicación exitosa en la CDA. Acta de recibo a entera satisfacción expedida por la supervisión, certificando que el documento cumple con los estándares exigidos para su revisión jurídica y técnica.



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

2.3 LOCALIZACIÓN DE LA ALTERNATIVA

La definición espacial del proyecto es un paso fundamental dentro de la fase de Preparación de la Metodología General Ajustada (MGA). En esta sección se delimita geográficamente el área de influencia directa e indirecta donde se materializará la alternativa seleccionada: la "Formulación integral y unificada de los instrumentos técnicos y de gestión (PSMV y PGRMV)".

Comprender la localización exacta de la intervención es vital para este proyecto, dado que las condiciones fisiográficas, topográficas e hidrológicas de la Amazonía colombiana y de manera específica, la dinámica fluvial del río Vaupés condicionan por completo las decisiones de ingeniería, la configuración de los modelos matemáticos de calidad del agua y la estructuración de los escenarios de riesgo.

2.3.1 Localización

Mitú, erigida como la capital del departamento del Vaupés, se encuentra ubicada estratégicamente en el sureste de Colombia, inmersa en una vasta zona de transición ecológica e hidrográfica entre las regiones de la Orinoquía y la Amazonía. Su casco urbano se asienta predominantemente sobre la margen derecha del río Vaupés, sirviendo como un punto de interconexión vital para la exploración de los ecosistemas selváticos y cerca de la frontera internacional con la República de Brasil.

Características Físicas y Demarcación Territorial:

- ✓ **Coordenadas de Referencia:** El núcleo urbano se localiza aproximadamente en las coordenadas 1°15'12.40" de latitud Norte y 70°13'59.87" de longitud Oeste.
- ✓ **Extensión y Altitud:** El municipio abarca una extensión territorial total de 16.422 km². Topográficamente, la planicie urbana se encuentra a una altitud promedio de 200 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.).
- ✓ **Climatología:** Presenta un régimen térmico característico del bosque húmedo tropical, con una temperatura media anual que oscila entre los 25 °C y 30 °C.
- ✓ **Límites Geográficos:** Político-administrativamente, Mitú limita al norte con el municipio de Carurú y el departamento del Guaviare; al sur con el municipio de Taraira y el área no municipalizada de Pacoa; al oriente con la República de Brasil y el área de Yavaraté; y al occidente con el municipio de Carurú.

Condiciones de Accesibilidad y Conectividad (Impacto Logístico): Uno de los factores condicionantes más relevantes para la estructuración operativa y financiera de la consultoría —



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

especialmente para la logística de las comisiones de topografía, el transporte de reactivos y el envío de muestras de agua bajo cadena de frío a laboratorios acreditados es su aislamiento interconectivo.

Mitú no cuenta con una red de carreteras terrestres que la vincule con el centro del país. En consecuencia, su accesibilidad está restringida de manera exclusiva a dos vías:

- ✓ Vía Aérea: Principal canal de suministro mediante vuelos de carga y pasajeros.
- ✓ Vía Fluvial: Navegación logística a través del cauce principal del río Vaupés y sus principales afluentes.

2.3.2 Localización

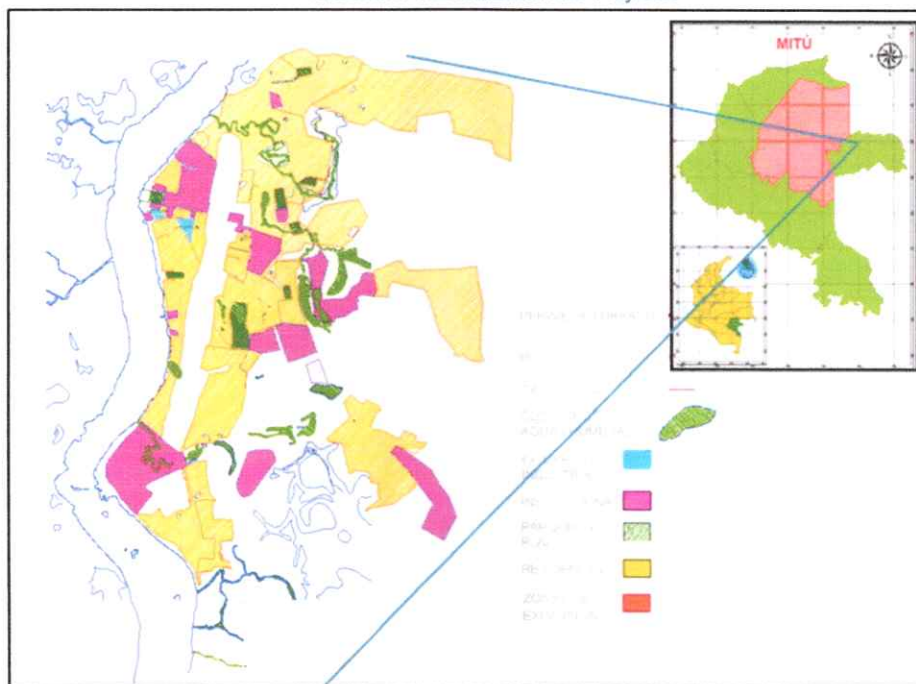
Tabla 17. Localización Geográfica

Departamento	Municipio	Centro Poblado/ Resguardo	Localización específica	Latitud / Longitud
Vaupés	MITÚ	Gran resguardo del Vaupés	Área urbana y zona suburbana del municipio de Mitú	1°15'12.40"N 70°13'59.87"O

Fuente: SOPM

2.3.3 Localización en el mapa- Georreferenciación del proyecto

Ilustración 3. Localización del Proyecto



Fuente: SOPM

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

2.3.4 Factores analizados

Se debe verificar que factores o aspectos se analizaron en la alternativa seleccionada, cuando se incluyan otras se deben incluir en la tabla.

Tabla 18. Factores Analizados en la estructuración del Proyecto

N	Factores	Si/No
1	Aspectos administrativos y políticos	SI
2	Cercanía a la población objetivo	SI
3	Cercanía de fuentes de abastecimiento	SI
4	Comunicaciones	SI
5	Costo y disponibilidad de terrenos	SI
6	Disponibilidad de servicios públicos domiciliarios (Agua, energía y otros)	SI
7	Disponibilidad y costo de mano de obra	SI
8	Estructura impositiva y legal	SI
9	Factores ambientales	SI
10	Impacto para la Equidad de Género	NO
11	Medios y costos de transporte	SI
12	Orden público	NO
13	Topografía	SI
14	Otros, cuál?	NA

Fuente: SOPM

2.3.5 Alcance del proyecto

El alcance del presente proyecto trasciende la simple elaboración documental; comprende el desarrollo integral, la radicación oficial, la socialización comunitaria y la defensa técnica del PSMV y el PGRMV ante la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico (CDA). El ejecutor deberá gestionar integralmente los trámites y subsanar las observaciones requeridas hasta la obtención del Acto Administrativo de aprobación en firme de ambos instrumentos.

Para garantizar este resultado, el alcance involucra la provisión y garantía de los siguientes componentes:

- ✓ **Equipo Interdisciplinario:** Disposición de talento humano especializado con dedicación exclusiva o parcial según las fases operativas (Ingenieros Ambientales, Sanitarios, Civiles, Topógrafos, Especialistas en SIG y Profesionales Sociales).



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

- ✓ **Servicios Especializados:** Cobertura total de los costos derivados de las campañas de monitoreo hidrométrico y los análisis fisicoquímicos y microbiológicos a través de laboratorios ambientales con acreditación vigente ante el IDEAM.
- ✓ **Despliegue Operativo y Logístico:** Asunción de la compleja logística de transporte aéreo de carga y pasajeros, movilización fluvial de comisiones técnicas, fletes de equipos topográficos e insumos, inherentes a la ejecución de trabajos de campo en los territorios de difícil acceso propios de la selva amazónica.

2.3.6 Justificación del Proyecto

La viabilidad jurídica, técnica y operativa de la Unidad Especial de Servicios Públicos Domiciliarios de Mitú (USP), en su calidad de prestador del servicio de alcantarillado, depende de manera absoluta de la legalización y el control efectivo de sus vertimientos líquidos.

La justificación de la consultoría se cimienta en dos ejes ineludibles de impacto local y regional:

- ✓ **Sostenibilidad Financiera y Legalidad:** Al carecer de un PSMV debidamente aprobado, la causación y facturación del Factor Regional (Fr) multiplicador de la Tasa Retributiva — actualizado y regido por la fórmula estricta del Decreto 1553 de 2024— sanciona con rigor la ineficiencia ambiental. Este cobro de carácter punitivo drena directamente los exiguos recursos de inversión del municipio, impacta irremediablemente la estructura tarifaria de los usuarios y amenaza con llevar al sistema de servicios públicos a la insolvencia financiera definitiva.
- ✓ **Protección Ambiental y Salud Pública:** La iniciativa obedece al mandato constitucional de garantizar el derecho ciudadano a un ambiente sano. Existe una necesidad inaplazable de mitigar la proliferación de vectores epidemiológicos (enfermedades de transmisión hídrica) originados por el estancamiento de aguas mixtas. Asimismo, el proyecto trazará la hoja de ruta obligatoria para cesar el vertimiento directo de altas cargas de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) al río Vaupés, protegiendo así su capacidad de autodepuración y salvaguardando el ecosistema que sirve como eje cultural y principal fuente de subsistencia alimentaria (pesca) para las poblaciones indígenas y ribereñas de la región.

2.4 CADENA DE VALOR



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

2.4.1 Producto(s)

Tabla 19. Cadena de Valor

1. Objetivo Específico:	Estructurar y formular los instrumentos técnicos, financieros y de gestión del riesgo para la legalización y optimización de los vertimientos urbanos en Mitú.
1.1 Nombre del producto:	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
Descripción del producto:	Servicio de consultoría especializada para la generación del Documento Técnico integral. Comprende el diagnóstico topográfico e hidráulico, caracterización fisicoquímica, modelación matemática de calidad de agua del río Vaupés, plan financiero de inversiones (CAPEX/OPEX), protocolos de contingencia y socialización comunitaria.
Medido a través de:	Número de documentos técnicos integrales formulados, radicados y aprobados mediante Acto Administrativo por la autoridad ambiental (CDA).
Cantidad	1

Fuente: SOPM

2.4.2 Programación de Costos

Tabla 20. Información del Proyecto de inversión

INFORMACIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN.			
OBJETIVO N°1	Estructurar y formular los instrumentos técnicos, financieros y de gestión del riesgo para la legalización y optimización de los vertimientos urbanos en Mitú.		
PRODUCTO	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		
RUBRO	FUENTE	ACTIVIDAD N°	VALOR ACTUAL DEL PROYECTO
2.3.0.19.04.002.02.05.11	SGP-APSB	1.1 Informe de Análisis de Involucrados y Síntesis Institucional	\$ 42.527.805,00
2.3.0.19.04.002.02.05.11	SGP-APSB	1.2 Diagnóstico Detallado del Sistema de Alcantarillado	\$ 43.336.655,00
2.3.0.19.04.002.02.05.11	SGP-APSB	1.3 Identificación de Vertimientos y Cartografía Base	\$ 50.632.634,00
2.3.0.19.04.002.02.05.11	SGP-APSB	2.1 Informe de Caracterización Fisicoquímica y Microbiológica	\$ 71.512.335,00
2.3.0.19.04.002.02.05.11	SGP-APSB	2.2 Diagnóstico de la Fuente Receptora y Modelación	\$ 55.177.589,00
2.3.0.19.04.002.02.05.11	SGP-APSB	2.3 Proyección de Población y Cargas Contaminantes	\$ 23.074.149,00
2.3.0.19.04.002.02.05.11	SGP-APSB	3.1 Selección de Alternativas y Objetivos de Eliminación	\$ 14.690.638,00



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

INFORMACIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN.			
OBJETIVO N°1	Estructurar y formular los instrumentos técnicos, financieros y de gestión del riesgo para la legalización y optimización de los vertimientos urbanos en Mitú.		
PRODUCTO	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		
RUBRO	FUENTE	ACTIVIDAD N°	VALOR ACTUAL DEL PROYECTO
2.3.0.19.04.002.02.05.11	SGP-APSB	3.2 Plan de Acción, Cronograma y Plan Financiero Viable	\$ 14.131.534,00
2.3.0.19.04.002.02.05.11	SGP-APSB	3.3 Sistema de Control y Seguimiento	\$ 26.195.738,00
2.3.0.19.04.002.02.05.11	SGP-APSB	3.4 Consolidación y estructuración del PSMV, de acuerdo con los requerimientos y normatividad vigente. (Documento Final Integrado y Socializado	\$ 53.686.019,00
2.3.0.19.04.002.02.05.11	SGP-APSB	4.1 Proceso de Conocimiento del Riesgo	\$ 13.580.581,00
2.3.0.19.04.002.02.05.11	SGP-APSB	4.2 Proceso de Reducción del Riesgo Asociado al Sistema de Gestión de Vertimiento	\$ 13.580.581,00
2.3.0.19.04.002.02.05.11	SGP-APSB	4.3 Proceso de manejo del Desastre	\$ 23.983.774,00
2.3.0.19.04.002.02.05.11	SGP-APSB	4.4 Consolidación y estructuración del PGRMV, de acuerdo con los requerimientos y normatividad vigente. (Documento Final Integrado y Socializado	\$ 50.117.291,00
2.3.0.19.04.002.02.05.11	SGP-APSB	Interventoría	\$ 55.372.561,00
VALOR TOTAL			\$ 551.599.884,00

Fuente: SOPM

Tabla 21. Desagregación de costos para un producto.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CA NT.	VALOR UNITARIO INCLUIDO EL IVA	VALOR TOTAL
A.	LINEA BASE				
1	Fase 1: Diagnóstico y Levantamiento de Información de Campo				
1.1	Informe de Análisis de Involucrados y Síntesis Institucional	GL	1	\$ 42.527.805,0	\$ 42.527.805,0
1.2	Diagnóstico Detallado del Sistema de Alcantarillado	GL	1	\$ 43.336.655,0	\$ 43.336.655,0
1.3	Identificación de Vertimientos y Cartografía Base	GL	1	\$ 50.632.634,0	\$ 50.632.634,0
2	Fase 2: Caracterización, Modelación y Proyecciones				
2.1	Informe de Caracterización Físicoquímica y Microbiológica	GL	1	\$ 71.512.335,0	\$ 71.512.335,0
2.2	Diagnóstico de la Fuente Receptora y Modelación	GL	1	\$ 55.177.589,0	\$ 55.177.589,0
2.3	Proyección de Población y Cargas Contaminantes	GL	1	\$ 23.074.149,0	\$ 23.074.149,0
B.	PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTO -PSMV				
3	Fase 3: Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PSMV)				
3.1	Selección de Alternativas y Objetivos de Eliminación	GL	1	\$ 14.690.638,0	\$ 14.690.638,0
3.2	Plan de Acción, Cronograma y Plan Financiero Viable	GL	1	\$ 14.131.534,0	\$ 14.131.534,0
3.3	Sistema de Control y Seguimiento	GL	1	\$ 26.195.738,0	\$ 26.195.738,0
3.4	Consolidación y estructuración del PSMV, de acuerdo a los requerimientos y normatividad vigente. (Documento Final Integrado y Socializado	GL	1	\$ 53.686.019,0	\$ 53.686.019,0
C.	PLAN DE GESTION DE RIESGO PARA EL MANEJO DE VERTIMENTOS - PGRMV				



		PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación					
		PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos					
		FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA					
		Código: ES-DEP-FO-001-1		Versión: 3			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	CA NT.	VALOR UNITARIO INCLUIDO EL IVA	VALOR TOTAL		
4	Fase 4: Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos (PGRMV)						
4.1	Proceso de Conocimiento del Riesgo	GL	1	\$ 13.580.581,0	\$ 13.580.581,0		
4.2	Proceso de Reducción del Riesgo Asociado al Sistema de Gestión de Vertimiento	GL	1	\$ 13.580.581,0	\$ 13.580.581,0		
4.3	Proceso de manejo del Desastre	GL	1	\$ 23.983.774,0	\$ 23.983.774,0		
4.4	Consolidación y estructuración del PGRMV, de acuerdo a los requerimientos y normatividad vigente. (Documento Final Integrado y Socializado	GL	1	\$ 50.117.291,0	\$ 50.117.291,0		
TOTAL, CONSULTORÍA= (A)					\$ 496.227.323,00		
INTERVENTORÍA= (B)					\$ 55.372.561,00		
TOTAL PROYECTO=(A+B)					\$ 551.599.884,00		

Fuente: SOPM

2.4.3 Costo total del proyecto o Presupuesto:

El costo total del proyecto o la alternativa de solución tiene un valor de: QUINIENTOS CINCUENTA Y UN MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO PESOS M/CTE (\$551.599.884).

2.5 ANÁLISIS DE RIESGOS

2.5.1 Matriz de Riesgos

Tabla 22. Matriz de riesgo

No	Tipo de Riesgo	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Efectos	Medidas de Mitigación
1	Operativo / Logístico	Dificultad para acceder a los puntos de vertimiento (rio Vaupés y caños) y transportar equipos/muestras de laboratorio por limitaciones viales/fluviales y condiciones climáticas.	Alta	Alto	Pérdida de la cadena de custodia de muestras de agua, retrasos en el cronograma y sobrecostos logísticos.	Programar campañas de campo según régimen pluviométrico; prever logística de envío aéreo exprés a laboratorios acreditados por el IDEAM; coordinar transporte fluvial local seguro.
2	Social /Comunitario	Oposición de comunidades indígenas o asentamientos ribereños al diagnóstico de vertimientos o a la localización de futura infraestructura de tratamiento (PTAR).	Media	Alto	Suspensión de actividades de campo, retrasos en la concertación del PSMV e incremento del conflicto social.	Desarrollar un Plan de Gestión Social con enfoque diferencial e intercultural; realizar talleres de socialización temprana y articular acciones con autoridades tradicionales y el municipio.



		PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación				
		PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos				
		FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA				
		Código: ES-DEP-FO-001-1		Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	
No	Tipo de Riesgo	Descripción del Riesgo	Probabilidad	Impacto	Efectos	Medidas de Mitigación
3	Técnico	Datos primarios insuficientes o inconsistentes sobre caudales, caracterización físico-química/microbiológica del agua residual y variabilidad estacional del cuerpo receptor (río Vaupés).	Media	Alto	Diagnóstico errado, dimensionamiento inadecuado de alternativas de tratamiento y rechazo del estudio por la autoridad ambiental.	Diseñar un plan de monitoreo robusto en época seca y de lluvias; aplicar metodologías del RAS y validar información con la empresa de servicios públicos (USPDM) y datos hidrológicos del IDEAM.
4	Ambiental / Territorial	Restricciones por determinantes ambientales (rondas hídricas, zonas de protección, áreas de sensibilidad ecológica) en las áreas de descarga propuestas.	Media	Alto	Tiempos prolongados de revisión y eventual rechazo o reubicación de los puntos de vertimiento propuestos.	Concertar criterios ambientales desde el inicio con la CDA; realizar análisis de alternativas de vertimiento y zonificación ambiental detallada.
5	Normativo / Legal	Ajustes en la normativa de vertimientos (ej. límites permisibles, términos de referencia del PSMV) o demoras en la concertación/aprobación por la CDA.	Baja	Medio	Necesidad de reprocesar análisis, ajustar documentos técnicos y prórrogas en el tiempo de ejecución.	Realizar seguimiento normativo continuo; mantener mesas de trabajo previas con la CDA y el MVCT; incluir margen de tiempo para observaciones de la autoridad ambiental.
6	Contractual	Indisponibilidad de profesionales especializados (hidrólogos, expertos en modelación de calidad de agua, especialistas en PST/PTAR) o fallas del laboratorio acreditado.	Baja	Alto	Entregables técnicos de baja calidad, incumplimiento de TDR y posibles sanciones contractuales.	Contratar equipo consultor con experiencia comprobada en la región Amazónica; respaldar los ensayos con al menos dos laboratorios acreditados por el IDEAM con logística de refrigeración garantizada
7	Financiero	Sobrecostos en transporte aéreo de muestras refrigeradas, insumos de laboratorio o incremento imprevisto de precios logísticos en zona remota.	Media	Alto	Desbalance económico de la consultoría imprevistos en la ejecución del presupuesto.	Detallar minuciosamente los Análisis de Precios Unitarios (APU) logísticos; incluir rubro de contingencias para toma y transporte de muestras; asegurar fuentes financieras claras (SGR, PDA).

Fuente: SOPM

2.6 BENEFICIOS DEL PROYECTO

Los beneficios derivados de la ejecución de este proyecto se cuantifican y cualifican en tres dimensiones estratégicas que impactan directamente el desarrollo sostenible del municipio de Mitú:



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

Beneficios Financieros e Institucionales: La aprobación del PSMV permitirá a la Unidad Especial de Servicios Públicos (USP) frenar inmediatamente la causación del Factor Regional (Fr) multiplicador de la Tasa Retributiva. Esto liberará recursos fiscales, evitará el déficit tarifario y habilitará al municipio para jalonar recursos de bolsas nacionales (como el Plan Departamental de Aguas y el Sistema General de Participaciones) para futuras obras de infraestructura.

Beneficios Ambientales: La estructuración de las metas de reducción de carga contaminante (DBO5 y SST) trazará la ruta efectiva para detener la degradación de los ecosistemas acuáticos. Se garantizará la capacidad de autodepuración del río Vaupés y se evitará la eutrofización de cuerpos lénticos urbanos (como el Humedal Villa Victoria).

Beneficios Sociales y de Salud Pública: La implementación de los protocolos de contingencia (PGRMV) y la futura separación de redes reducirán la exposición de la comunidad a vectores de enfermedades de origen hídrico por empozamientos y reboses de aguas residuales combinadas durante la temporada invernal.

2.7 FUENTES DE FINANCIACIÓN

Tabla 23. Fuentes de financiación

Nª	Etapas	Tipo Entidad	Nombre Entidad	Tipo Recurso	Valor
1	Inversión	Pública	Alcaldía de Mitú	SGP-APSB	\$ 551.766.729
Valor Total del Proyecto de Inversión					\$ 551.766.729

Fuente: SOPM

2.8 SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

La sostenibilidad del proyecto se define como la garantía de que los beneficios generados por la formulación y aprobación del PSMV y el PGRMV perduren en el tiempo, una vez finalizada la consultoría. Dado que el entregable principal es un conjunto de instrumentos de planificación, su sostenibilidad recae en la capacidad del municipio para implementar las hojas de ruta trazadas.

Esta viabilidad a largo plazo se sustenta en cuatro dimensiones fundamentales:

- **Sostenibilidad Institucional y Administrativa:** Los documentos formulados no serán un mero ejercicio académico; adquirirán carácter vinculante al ser aprobados mediante Acto Administrativo por la Corporación CDA y adoptados por la Alcaldía de Mitú. Esto obliga legalmente a las futuras administraciones a darles continuidad. Además, el proyecto dejará capacidad instalada en la Unidad Especial de Servicios Públicos (USP) mediante la entrega



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

de manuales de operación, protocolos de emergencia y matrices de indicadores, estandarizando los procesos técnicos de la empresa.

- **Sostenibilidad Financiera:** El proyecto es financieramente autosostenible en el mediano y largo plazo. Al contar con un PSMV legalmente vigente, la USP frenará el cobro punitivo del Factor Regional de la Tasa Retributiva, liberando flujo de caja. Adicionalmente, el plan financiero estructurado en la Fase 3 del proyecto dejará mapeadas y viabilizadas las fuentes de financiación (SGP, PDA, Sistema General de Regalías y ajuste tarifario paulatino) garantizando el cierre financiero para la futura construcción de las obras (interceptores, optimización de PTAR).
- **Sostenibilidad Ambiental y Operativa:** La articulación obligatoria del PSMV con el Plan de Gestión del Riesgo (PGRMV) es el mayor garante de sostenibilidad operativa. Al proyectar obras de protección (diques, válvulas) y planes de contingencia frente a las inundaciones del río Vaupés, se asegura que la infraestructura de saneamiento no colapse anualmente. Esto garantiza una reducción sostenida de la carga contaminante (DBO5 y SST) durante los 10 años de vigencia del plan, permitiendo la recuperación ecológica progresiva del río Vaupés y los humedales urbanos.
- **Sostenibilidad Social:** La metodología del proyecto exige un componente robusto de socialización y participación ciudadana. Al integrar a las Juntas de Acción Comunal (JAC), veedurías y autoridades tradicionales indígenas desde la fase de diagnóstico hasta la validación de las metas, se genera apropiación territorial. Una comunidad informada sobre los beneficios en salud pública y reducción de riesgos sanitarios se convierte en el principal veedor para exigir el cumplimiento de las inversiones proyectadas.

2.9 INFORMACIÓN DE LA ENTIDAD PROPONENTE O EJECUTORA

El ente territorial responsable de la formulación, presentación y futura ejecución del presente proyecto de inversión pública es la Alcaldía Municipal de Mitú, a través de su Secretaría de Obras Públicas Municipales (SOPM) y en articulación con la Unidad Especial de Servicios Públicos Domiciliarios.

2.9.1 Información básica de la entidad

Tabla 24. Información básica de la entidad

Municipio	Representante Legal	Teléfono	Dirección	Correo Electrónico
Mitú	Marco Alirio Porras Pérez	3236697768	Calle 14 No. 14-29 Mitú	alcaldia@mitu-vaupes.gov.co

Fuente: SOPM



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

2.9.2 Generalidades del Municipio

Geográficamente el Municipio de Mitú se encuentra en el Departamento de Vaupés el cual está en la parte sur – oriental de Colombia con la frontera del Brasil, es la capital del Departamento y se localiza predominantemente sobre la margen derecha del río Vaupés, El municipio se encuentra localizado entre los 000 14" y los 10 48" ° de latitud norte y entre los 690 50' y 700 30' ° de longitud al oeste del meridiano de Greenwich. Se encuentra a una altura de 180 m y registra una temperatura cuyo promedio es de 27 °C. Dista de Bogotá 660 km por vía aérea. Mitú se encuentra en medio de la selva, lo cual dificulta la creación de vías de comunicación y ha conllevado un desarrollo económico bastante lento. La actividad agrícola es básicamente de subsistencia, mientras que la ganadería y el comercio se encuentran mucho más limitados. Los medios de acceso son de orden fluvial y aéreo.

La resolución 086 de 1982 del Instituto Colombiano de la Reforma Agraria INCORA, constituye en resguardo a favor de los grupos indígenas del Vaupés las tierras baldías ubicadas en la jurisdicción del Municipio de Mitú, excluyendo el área del casco urbano del municipio de Mitú y sus alrededores comprendidos dentro de los siguientes linderos (Artículo 2): "Se toma como punto de partida la desembocadura del caño Mituseño en el río Vaupés (ESTE), continuando aguas arriba por el caño Mituseño hasta el cruce de la carretera que de Mitú conduce a la comunidad de Monforth, sobre el caño Mituseño (SUR-ESTE). De este punto se continúa en línea recta y en distancia aproximada de 2450 metros, hasta encontrar el caño Chajoco, (SUR). Se continúa aguas abajo por el este hasta su desembocadura en el río Vaupés (oeste y norte). Continuando aguas abajo por el río Vaupés hasta la desembocadura del caño Mituseño punto de partida y cierre".

El municipio de Mitú, capital de la entonces Comisaría Especial del Vaupés, fue creado por el Decreto Nacional No. 1666 de agosto 6 de 1.974. Su primer alcalde fue el señor Jorge Enrique Jiménez, nombrado mediante el Decreto No. 090 del 14 de abril de 1.975. El Consejo Municipal fue instalado por primera vez el 5 de noviembre de 1976.

2.9.2.1 Sistema político administrativo

Mitú tiene una población aproximada de 18,000 habitantes, esta cifra puede variar. Su estructura demográfica es predominantemente joven, con una alta tasa de natalidad. La población está compuesta en gran parte por comunidades indígenas, incluyendo los grupos Tucano y Cubeo, entre otros. El español es el idioma oficial, pero también se hablan lenguas indígenas locales como el Tucano y El Cubeo. La población se distribuye principalmente en la zona urbana de Mitú, con comunidades indígenas en áreas rurales. La economía local se basa en la agricultura de subsistencia, la pesca y el comercio, y la región es conocida por su riqueza en recursos naturales y biodiversidad.



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

Aunque la infraestructura ha mejorado, aún existen desafíos en cuanto al acceso a servicios básicos y conectividad.

2.9.2.2 Demografía.

Mitú tiene una población aproximada de 18,000 habitantes, esta cifra puede variar. Su estructura demográfica es predominantemente joven, con una alta tasa de natalidad. La población está compuesta en gran parte por comunidades indígenas, incluyendo los grupos Tucano y Cubeo, entre otros. El español es el idioma oficial, pero también se hablan lenguas indígenas locales como el Tucano y El Cubeo. La población se distribuye principalmente en la zona urbana de Mitú, con comunidades indígenas en áreas rurales. La economía local se basa en la agricultura de subsistencia, la pesca y el comercio, y la región es conocida por su riqueza en recursos naturales y biodiversidad. Aunque la infraestructura ha mejorado, aún existen desafíos en cuanto al acceso a servicios básicos y conectividad.

2.9.2.3 Vías de comunicación.

❖ Sistema vial terrestre

Mitú, capital del departamento del Vaupés, se caracteriza por su aislamiento geográfico, ya que no está conectada al sistema vial terrestre nacional debido a su ubicación en la Amazonía. No existen carreteras que unan Mitú con otras ciudades o departamentos de Colombia, por lo que el acceso terrestre desde otras partes del país es prácticamente inexistente. El transporte en la región se realiza principalmente por vía aérea, con vuelos regulares hacia ciudades como Bogotá y Villavicencio, y por ríos, que son las principales vías de comunicación para las comunidades rurales y el transporte de mercancías dentro de la región.

❖ Sistema Aéreo

El sistema aéreo es la principal forma de acceso a Mitú debido a la falta de infraestructura vial terrestre. El municipio cuenta con el Aeropuerto Fabio Alberto León Bentley, que opera vuelos regulares hacia ciudades como Bogotá y Villavicencio. El transporte aéreo es vital para el comercio, el acceso a servicios de salud y la conexión con el resto del país. Además de vuelos comerciales, el sistema aéreo también incluye aeronaves de carga que transportan bienes y productos necesarios para abastecer a la población local.

❖ Sistema fluvial

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

El sistema fluvial en Mitú es fundamental para el transporte y la comunicación, dado que la región amazónica carece de carreteras adecuadas. Los ríos son las principales vías de transporte de mercancías y personas. El río Vaupés y otros afluentes de la Amazonía permiten la navegación en canoas y embarcaciones, facilitando el acceso a comunidades rurales y la conexión con áreas cercanas. Estos ríos son cruciales para el comercio local, el abastecimiento de bienes y la movilidad en la región.

2.9.2.4 Cultura

El municipio de Mitú es una verdadera amalgama de culturas, con una riqueza pluriétnica y multicultural que lo distingue. Además de ser el hogar de 27 etnias indígenas, ha experimentado un creciente flujo de personas provenientes del interior del país en los últimos años, conviviendo armónicamente con habitantes afrodescendientes y mestizos.

Esta diversidad cultural convierte a Mitú en un crisol de conocimientos y valores, celebrados cada año en las Ferias y Fiestas de Integración de Colonias, eventos que además reciben una significativa inversión en capital para su organización y la promoción de expresiones artísticas y culturales.

Mitú cuenta con valiosos escenarios culturales como la Casa de la Cultura Municipal "Luis Enrique Chávez Velásquez", el Avión Shaddai y el predio de la maloca Ipanore, donde se desarrollan diversos programas de formación para niños, niñas y adolescentes del municipio.

Sin embargo, a partir del año 2020, el potencial cultural del municipio se ha visto obstaculizado por la disminución en la recaudación de la estampilla procultura municipal, lo que ha impactado negativamente al sector. Gracias al contrato 264 de noviembre de 2020, finalizado en febrero de 2021, se logró mejorar la infraestructura de la Casa de la Cultura Municipal, incluyendo la remodelación de las oficinas de la Secretaría de Educación y Cultura, así como los baños y la biblioteca.

La Casa de la Cultura Municipal ha ofrecido diversos programas desde administraciones anteriores, como la Biblioteca y Lancha Biblioteca, aulas de primera infancia, danzas folclóricas, danzas tradicionales, cestería, fotografía, música y coro, entre otros. Sin embargo, la reducción en la recaudación de la estampilla procultura municipal ha generado un déficit en los elementos e insumos necesarios para llevar a cabo estas actividades, lo que ha afectado su ejecución. El acta de empalme de la administración saliente para la vigencia 2023 evidenció que se trabajó con materiales adquiridos en vigencias pasadas, ya que no fue posible adquirir nuevos.

Gracias al Decreto 2012 del 30 de noviembre de 2017, a partir de la vigencia 2018 se implementó la acreditación de gestores y creadores culturales en el municipio. Esto implicaba que el 10% de la



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

estampilla procultura se destinara a la seguridad social del creador y gestor cultural, quienes mensualmente recibirían el equivalente al 30% de un SMMLV.

Actualmente, el pago de los gestores se mantiene al día, sin embargo, debido a la disminución en el recaudo de la estampilla, muchos gestores están en lista de espera para ingresar al programa, y en la vigencia 2023 no fue posible abrir convocatorias.

2.9.2.5 Vivienda

En la mayoría de las viviendas de esta región, que abarcan aproximadamente el 80% del área urbana, predominan los estratos 1 y 2. La actividad comercial se caracteriza por ser principalmente mixta, integrando tanto actividades comerciales como residenciales en una misma zona.

En los barrios de predominancia indígena, la delimitación de los predios se lleva a cabo mediante cercas vivas o estacas de madera, y las viviendas se construyen siguiendo tipologías articuladas que reflejan las tradiciones locales. Estas viviendas suelen estar construidas con materiales naturales de la región y presentan una disposición espacial funcional que incluye áreas sociales, dormitorios y cocinas, siendo mayormente de un solo piso y de carácter unifamiliar. Se distinguen dos tipos principales de viviendas indígenas: la tipología compacta, que se asemeja a las malocas tradicionales, y la tipología articulada, que refleja influencias externas y consiste en dos bloques conectados.

En los barrios de predominancia mestiza, la delimitación de los predios se realiza de manera similar, pero la tipología de las viviendas es mayormente articulada, aunque también se encuentran viviendas compactas en proporciones casi iguales. Estas viviendas mestizas suelen tener techos de zinc, estructuras de madera y ladrillo, pisos de concreto, y puertas y ventanas de hierro, incluyendo la cocina en su diseño.

En los barrios con predominancia no indígena, los predios tienen límites físicos más claros, principalmente mediante muros de las viviendas, y la tipología predominante es la compacta. Estas viviendas se caracterizan por tener espacios independientes definidos por sus usos funcionales y delimitados por muros de madera o materiales duros como ladrillo. Mayormente son viviendas de un solo nivel, aunque algunas de dos niveles son destinadas para actividades comerciales o alquiler. En el área rural del municipio, las viviendas suelen ser de una sola planta y presentan tipologías compactas o articuladas en dos bloques, con el principal destinado a áreas sociales y dormitorios, y el segundo a la cocina. Al igual que en el área urbana, las viviendas pueden estar construidas directamente sobre el terreno o elevadas sobre estructuras de madera.



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

2.9.2.6 Economía

La economía de Mitú se caracteriza por su dependencia de actividades tradicionales como la agricultura de subsistencia, la pesca, y el comercio local. Dado su aislamiento geográfico en la Amazonía colombiana, el acceso a mercados externos es limitado, lo que influye en el desarrollo económico de la región. La economía se basa principalmente en recursos naturales y en la interacción con las comunidades indígenas, quienes juegan un papel crucial en las actividades productivas locales

❖ Agricultura

Como se indicó previamente, la actividad económica principal está vinculada al sector primario, especialmente a la agricultura, la caza y la pesca. En primer lugar, en lo que respecta a la frontera agrícola de Mitú, es evidente que la mayor parte de la superficie del municipio está compuesta por bosques naturales. Junto con las características del suelo y el sistema de producción predominantemente tradicional en chagras, esto indica que la vocación del municipio tiene límites claramente definidos.

Además, la mayor parte de la superficie municipal se encuentra ubicada en zonas designadas como Resguardos Indígenas, establecidas mediante el Acuerdo 086 de 1982 del INCORA.

Estas áreas están bajo la tenencia y el uso colectivo de las comunidades indígenas locales, lo que refuerza la importancia de la gestión comunitaria de los recursos naturales y la preservación de la cultura ancestral.

Como resultado, solo queda un pequeño porcentaje, aproximadamente el 1.5% del suelo del municipio, disponible para otros usos, conocido como área de colonización. Esta zona se encuentra delimitada a lo largo de un kilómetro a cada lado de la carretera Mitú-Monfórt, con una extensión proyectada de unos 105 kilómetros. Este espacio limitado presenta oportunidades y desafíos específicos en términos de planificación y desarrollo, dada su ubicación estratégica y su acceso a la infraestructura vial principal.

❖ Ganadería

Durante la segunda mitad del siglo XX, la ganadería experimentó un impulso significativo en el municipio, especialmente promovida por misioneros religiosos en las comunidades indígenas y respaldada por el Estado a lo largo de la carretera Mitú-Monfórt. En términos generales, la ganadería en la zona se caracteriza por su enfoque extensivo, aunque en la actualidad se considera una actividad aún incipiente, marcada por un nivel tecnológico de explotación relativamente bajo.



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

La aptitud del suelo según la UPRA en el municipio alcanza solo unas 11.836 hectáreas, que representa menos del 1%, lo que demuestra nuevamente que la frontera y ampliación de la ganadería también presenta restricciones importantes.

Es importante destacar que la sostenibilidad de la actividad ganadera en el municipio es poco conocida, en parte debido a la falta de desarrollo de prácticas adecuadas de manejo y conservación del suelo. Por ejemplo, la implementación de modelos agrosilvopastoriles intensivos podría ser una solución viable, ya que permitiría alcanzar niveles de producción continuos sin comprometer irreversiblemente el medio ambiente.

2.9.2.7 Turismo

El turismo en Mitú se centra en el ecoturismo y el turismo comunitario, aprovechando su rica biodiversidad y el patrimonio cultural indígena. La región ofrece actividades como senderismo en la selva, avistamiento de aves, navegación por ríos, y exploración de petroglifos. Las comunidades indígenas juegan un papel importante, ofreciendo experiencias auténticas y artesanías locales. Aunque el turismo está en desarrollo y enfrenta desafíos como el acceso limitado y la infraestructura deficiente, tiene un gran potencial para crecer de manera sostenible, respetando el medio ambiente y las tradiciones locales. Mitú se perfila como un destino para el turismo responsable en la Amazonía.

2.9.2.8 Educación

El municipio de Mitú posee coberturas de educación, tanto bruta como neta, inferiores a las del nivel nacional, lo cual indica deficiencia en la oferta educativa para la población del municipio.

Tabla 25. Coberturas en educación

Nivel educativo	Cobertura bruta de escolaridad		Cobertura neta de escolaridad	
	Mitú	Nacional	Mitú	Nacional
Preescolar	57,6%	94.6%	42,8%	66.2%
Primaria	82,5%	104.8%	60,5%	87.9%
Secundaria	79,9%	107.4%	44,4%	78.3%
Media	56,9%	90.9%	18,1%	49.7%

Fuente: Plan de Desarrollo municipal- Datos SINEB

En todos los niveles educativos (transición, primaria, secundaria y media), se observa una diferencia entre las tasas de cobertura bruta y neta, lo que sugiere que los niños y jóvenes no están ingresando a las aulas en la edad considerada como adecuada. Esta disparidad se amplía a medida que se avanza en los niveles educativos, con una marcada disminución en la cobertura neta en el nivel de



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

educación media. Esto puede indicar que los estudiantes de Mitú abandonan su formación escolar al finalizar la secundaria. Sin embargo, como se refleja en la cobertura bruta, también del nivel medio, solo una pequeña proporción retoma su formación posteriormente.

2.9.2.9 Salud

El municipio de Mitú enfrenta y siempre ha enfrentado un importante desafío en el ámbito de la salud. Esta entidad territorial, además de albergar la mayor proporción de población a nivel departamental, también cuenta principalmente con miembros de comunidades indígenas y afrodescendientes. Es importante destacar que, a pesar de no ser una Entidad Certificada, el municipio recibe pacientes de todo el departamento del Vaupés y cuenta únicamente con un hospital de primer nivel que ofrece algunos servicios de segundo nivel, además de una IPS privada para consultas externas. Esta situación es interesante, ya que la accidentabilidad inherente a la geografía del municipio y del departamento en general dificulta el traslado de los pacientes hacia el casco urbano del municipio. Esto se debe a la dispersión existente entre este último y las áreas rurales y rurales dispersas, así como a las limitaciones en el acceso al transporte.

2.9.2.10 Servicios Públicos

❖ Aseo

El servicio de aseo en Mitú está a cargo de la administración municipal y es limitado debido a la infraestructura y recursos disponibles. Las recolecciones de residuos se realizan de manera periódica, pero la cobertura no llega a todas las áreas, especialmente en las comunidades más alejadas. El manejo de los residuos sólidos sigue siendo un desafío, ya que no se cuenta con sistemas avanzados de reciclaje o disposición final de desechos. En general, las prácticas de gestión de residuos en Mitú se están adaptando lentamente a las normativas ambientales, con esfuerzos locales para mejorar la limpieza urbana y la sostenibilidad.

❖ Energía

El servicio de energía en Mitú es limitado y depende principalmente de plantas generadoras a diésel, debido a su aislamiento geográfico y la falta de conexión al sistema eléctrico nacional. El suministro de electricidad no es continuo en todas las zonas, y las comunidades rurales a menudo no cuentan con acceso a energía eléctrica estable. Sin embargo, existen proyectos en curso para mejorar la infraestructura energética, incluyendo la posibilidad de incorporar energías renovables, como la solar, para reducir la dependencia de combustibles fósiles y mejorar la cobertura eléctrica en la región.

❖ Gas

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

El servicio de gas domiciliario en Mitú es prácticamente inexistente, ya que la región no está conectada a la red de distribución de gas natural de Colombia. Las viviendas dependen principalmente de gas licuado de petróleo (GLP) en cilindros para cocinar y otras necesidades domésticas. La distribución de GLP es limitada y se ve afectada por las dificultades logísticas propias de la región, lo que encarece el acceso a este servicio. En las zonas más rurales, es común el uso de leña como fuente de energía para cocinar

❖ Telecomunicaciones

El servicio de telecomunicaciones en Mitú ha mejorado en los últimos años, aunque sigue siendo limitado debido a la ubicación remota del municipio en la Amazonía. La cobertura de telefonía móvil está disponible en la zona urbana, pero es intermitente y no alcanza a todas las áreas rurales. El acceso a internet es restringido y generalmente de baja velocidad, con pocas opciones de proveedores. Los servicios de televisión por satélite son una opción popular para las zonas urbanas, pero las comunicaciones por radio siguen siendo importantes, especialmente en las comunidades más alejadas

2.9.2.11 Componente biótico

El municipio se caracteriza por su flora y fauna. “Los bosques del Vaupés se caracterizan por que en su ámbito se desarrolla una estrategia competitiva de muchas especies (por unidad de área), cuya gran biomasa hace un almacenamiento casi exclusivo de los elementos minerales que aportan nutrientes a la cobertura vegetal a manera de reciclaje (Alcaldía de Mitú 2020)

❖ Flora

El recurso flora es aprovechado por las comunidades indígenas y la población local, con distintos fines como; alimento, como medicina, suministro de madera para cocción, suministro de madera para construcción de viviendas e infraestructura, suministro de madera y otros productos para la elaboración de artesanías, con fines ornamentales, como suministro de productos industriales (látex, resinas, aceites, fibras, colorantes, etc.) A nivel de aprovechamientos domésticos y comerciales de productos derivados del bosque se identifican los siguientes: para la extracción de productos maderables: Arenillo, Loiro, Arrayán, Acaricuara, Wacapu, Mirapiranga, Aguacatillo, Avina, entre otros de menor importancia. De las especies florísticas más aprovechadas se tiene: la hoja de palma de Caraná, para la construcción del techo de las viviendas; el bejuco de Yaré en la elaboración de artesanías y en la construcción de amarres; la tira pachuba en la construcción de viviendas. (Alcaldía de Mitú 2020)

❖ Fauna



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

Se han logrado identificar 586 especies de fauna silvestre y 96 especies de peces de los cuales un gran número son aprovechados por las comunidades indígenas y la población local con distintos fines como, alimento, para actos rituales, en la cultura indígena, como medicina y en otros casos especiales en la fabricación de instrumentos musicales o la decoración en los actos culturales tradicionales indígenas. Entre las especies de fauna silvestre más aprovechadas por las comunidades indígenas se tiene las siguientes: Lapa, Cachirre, Danta, Cerrillo, Venado, Tintín, Guara, Churuco, Guacamaya, Loro, Paujil, Perico, etc." (Alcaldía de Mitú, 2020).

2.9.2.12 Componente físico

Dentro de la línea base ambiental, los aspectos físicos contemplan la hidrografía, suelos, climatología, y paisaje en el área de influencia directa de la comunidad de Bocas del Yi. A continuación, se describe los aspectos físicos que representan las características del territorio. (Para mayor información ver documento Análisis Hidrológico).

❖ Geología

La Cuenca Vaupés-Amazonas es considerada una cuenca intracratónica con una extensión aproximada de 155.000 km², está localizada al sur de Colombia; limita al norte con el río Guaviare y el Arco del Vaupés (VA), al sur con los ríos Putumayo y Amazonas y se extiende hacia la Cuenca de Solimões en Brasil. Al oeste limita con el Alto del Yari y el Arco de Iquitos y al este con el Complejo Migmatítico del Mitú, en el límite internacional con Brasil y el Arco de Carauari en Brasil. Cubre en su totalidad los departamentos de Guaviare, Vaupés, Amazonas y parcialmente Putumayo, Guainía, Caquetá y Meta.

❖ Relieve

La superficie de Mitú se caracteriza por un relieve plano y selvático, con pendientes muy bajas y algunos afloramientos rocosos. Sus principales elevaciones no superan los 300 m sobre el nivel del mar.

❖ Hidrografía de la Zona de Estudio

El municipio de Mitú, cuenta con abundantes recursos hídricos entre los que se destacan el río Vaupés, adicional a esto, se cuenta con otro gran número de caños y quebradas que tributan a los de mayor longitud y cauce La Cuenca Vaupés-Amazonas es considerada una cuenca intracratónica con una extensión aproximada de 155.000 km², está localizada al sur de Colombia; limita al norte con el río Guaviare y el Arco del Vaupés (VA), al sur con los ríos Putumayo y Amazonas y se extiende hacia la Cuenca de Solimões en Brasil. Al oeste limita con el Alto del Yari y el Arco de Iquitos y al este con el Complejo Migmatítico del Mitú, en el límite internacional con Brasil y el Arco de Carauari en Brasil.

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

Cubre en su totalidad los departamentos de Guaviare, Vaupés, Amazonas y parcialmente Putumayo, Guainía, Caquetá y Meta.

❖ Suelos

Los suelos del Vaupés se caracterizan por ser de aptitud forestal y se encuentran dentro de la Reserva Forestal de la Amazonía, desde el año 1959. Tienen una baja disponibilidad de nutrientes, las condiciones de suelos ácidos y con altos contenidos de aluminio, limitan su uso, para otros fines.

Los suelos se distribuyen en los diferentes paisajes y tipos de relieve, se han desarrollado a partir de sedimentos clásticos y aluviales, de rocas sedimentarias y metamórficas, en clima cálido muy húmedo, baja vegetación natural del bosque y con una acción significativa de la fauna edáfica, principalmente de hormigas y termitas.

Una característica común de estos suelos heredada del material parental y complementada por la acción del clima a través del tiempo es el nivel muy bajo de fertilidad resultante de la deficiencia en minerales imterperizables y cationes intercambiables que constituyen la base de nutrición de las plantas, la pobreza de elementos mayores como fósforo y potasio, de elementos secundarios como calcio y magnesio y de microelementos. Las deficiencias químicas y mineralógicas se complementan con el bajo contenido de materia orgánica en todo el perfil con excepción de los primeros 5 o 10 centímetros.

❖ Paisaje

En el territorio del Departamento del Vaupés predominan las tierras planas o ligeramente onduladas como se ha expuesto anteriormente, presentando dos unidades fisiográficas definidas que corresponde a una gran planicie donde predominan áreas onduladas cubiertas de bosque húmedo tropical.

El municipio de Mitú, están bendecido de espesura de la selva amazónica, formando parte del pulmón de Colombia y del mundo entero, donde los recursos naturales se hacen presentes, logrando la pureza de su aire y la hermosura paradisiaca, Igualmente, la ubicación geográfica le imprime un carácter de escenario paisajístico invariable, la cual cuenta con una gran riqueza de ecosistemas, que se expresa en su gran riqueza biótica, numerosas especies de hábitat restringido o endemismos, y exuberante diversidad cultural.

Una parte de su territorio hace parte del gran resguardo indígena del Departamento del Vaupés, también está protegida como Zona de Reserva Forestal de la Amazonia; conserva la biodiversidad y el medio ambiente presente en el área representativa de la región con alta diversidad de ecosistemas propios de la zona de confluencia de la selva amazónica, el cual confluyen numerosas particularidades



	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

bio- fisiográfica y alta pluviosidad, con abundantes e intensas transformaciones naturales del paisaje que le han propiciado múltiples oportunidades evolutivas a la fauna, flora y microorganismos.

2.9.2.13Clima y Temperatura

❖ Paisaje

Mitú tiene un clima ecuatorial (Af) según la clasificación climática de Köppen, lo que significa que es cálido y húmedo durante todo el año, con lluvias abundantes y constantes. Aunque las lluvias son constantes, hay un ligero incremento entre los meses de abril y octubre

❖ Temperatura

La temperatura media anual en Mitú es de aproximadamente 26°C a 28°C. Las variaciones diarias son mínimas debido a su proximidad al ecuador. Las temperaturas más altas suelen alcanzar hasta 30°C o más, especialmente en horas del mediodía, y las mínimas pueden descender hasta 22°C en la noche.

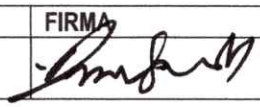
❖ Humedad Relativa

La humedad relativa en Mitú es alta durante todo el año, con valores que oscilan entre el 85% y el 90%. Este nivel de humedad contribuye a la sensación de calor y a la densa vegetación que caracteriza la región.

2.9.2.14Precipitación

La precipitación anual promedio en Mitú es de aproximadamente 3,500 a 4,000 mm. Las lluvias son abundantes y se distribuyen a lo largo de todo el año, con un aumento durante la temporada de lluvias entre los meses de abril a octubre. Los meses más lluviosos son abril, mayo, junio, y julio son los meses con las mayores precipitaciones, superando en algunos casos los 300 mm de lluvia mensual. En los meses menos lluviosos, aunque la región no tiene una verdadera estación seca, entre noviembre y febrero las precipitaciones tienden a disminuir ligeramente, pero siguen siendo significativas, con más de 200 mm por mes en promedio.


OSCAR FABIAN MARTINEZ BONILLA
Secretario de Obras Publicas Municipal

ACTUACIÓN	PROFESIONAL	FIRMA
Elaboró	Ing. Yorfán Fuentes Machado CPS 127 del 2026 Ingeniero Civil - MP. 25202-134888 CND	

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

2.10 BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Asamblea General de las Naciones Unidas. (2010). Resolución 64/292. El derecho humano al agua y al saneamiento.
- ❖ Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 142 de 1994. Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios.
- ❖ Presidencia de la República de Colombia. (2015). Decreto 1077 de 2015. Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.
- ❖ Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT). (2017). Resolución 0330 de 2017. Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.
- ❖ Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT). (2016). Resolución 0669 de 2016.
- ❖ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). Resolución 1514 de 2012. Por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración de los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV.
- ❖ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Guía General de Intervención y Conciliación – Resolución 1514 de 2012.
- ❖ Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico – CDA. (2022). Diagnóstico de la Fuente Receptora del municipio de Mitú, Vaupés.
- ❖ Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico – CDA. (2024). Informe de Seguimiento a las Metas de Carga Contaminante – Vigencia 2024.
- ❖ Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico – CDA. (2020). Resolución DSV No. 021 de 2020.
- ❖ Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico – CDA. (2021). Plan Integral para la Gestión del Cambio Climático Territorial – PIGCCT del departamento del Vaupés 2021-2050.
- ❖ Alcaldía Municipal de Mitú. (2024). Plan de Desarrollo Municipal 2024-2027 “Recuperemos Mitú”.
- ❖ Alcaldía Municipal de Mitú. (2025). Informe de Seguimiento y Evaluación al Plan de Desarrollo Municipal “Recuperemos Mitú” 2024-2027.
- ❖ Alcaldía Municipal de Mitú. (2024). Plan Territorial de Salud 2024-2027 “Recuperemos Mitú”.
- ❖ Gobernación del Vaupés. (2024). Plan Departamental para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento – PDA 2024-2027.
- ❖ Gobernación del Vaupés. (2024). Plan Departamental de Desarrollo.
- ❖ Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios – SSPD. (2019). Evaluación Integral de Prestadores: Unidad Especial de Servicios Públicos Domiciliarios del Municipio de Mitú.
- ❖ Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE. (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda.

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	PROCEDIMIENTO: Banco de Programas y Proyectos			
	FORMATO: Documento Técnico - soporte de la MGA			
	Código: ES-DEP-FO-001-1	Versión: 3	Fecha: 19/06/2024	

- ❖ Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE. (2020). Proyecciones de Población Municipal 2020-2035.
- ❖ Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE. (2023). Actualización SISBÉN IV y proyecciones demográficas.
- ❖ Asociación Nacional de Empresarios de Colombia – ANDI. (2024). Cambios en el cálculo de la tasa retributiva. Análisis del Decreto 1553 de 2024.
- ❖ Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2024). Decreto 1553 de 2024. Por el cual se modifican disposiciones relacionadas con la tasa retributiva por vertimientos puntuales al recurso hídrico.



✓ Certificación de Viabilidad Sectorial

**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**

	PROCESO: Direccionamiento Estratégico y Planeación			
	FORMATO: Certificación de viabilidad sectorial			
	Código: ES-DEP-FO-001-5	Versión: 2	Fecha: 19/06/2024	

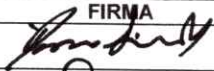
LA SECRETARIA DE OBRAS MUNICIPAL

CERTIFICA:

Que el proyecto de inversión identificado con código **ID 1760131** denominado; **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**, este cumple y cuenta con Viabilidad política, metodológica, técnica, financiera, social, ambiental y sostenibilidad del proyecto.

La presente certificación se expide en el municipio de Mitú del departamento de Vaupés a los diez (10) días del mes de junio del 2026.


Ing. OSCAR FABIAN MARTÍNEZ BONILLA
Secretario de Obras Públicas Municipal

ACTUACIÓN	FUNCIONARIO	FIRMA
Proyectó:	Ing. Yorfán Fuentes Machado – Profesional de Apoyo SOPM CPS/127 de 2026	
Revisó y aprobó	Ing. Oscar Fabian Martínez Bonilla - Secretario de Obras Públicas Municipal	