REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DEL CAUCA

ELABORACIÓN DE ESTUDIOS TÉCNICOS PARA LAS PTAR DEL SECTOR RURAL DEL MUNICIPIO DE TORIBIO

DOCUMENTO TÉCNICO

TORIBIO
SEPTIEMBRE DE 2023

CONTENIDO

CONTENIDO **2**
LISTA DE TABLAS **3**
LISTA DE ILUSTRACIONES **3**
CAPITULO I **4**
1. IDENTIFICACIÓN **4**
1.1. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO **4**
2. ANTECEDENTES **4**
3. CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO A LA POLÍTICA PÚBLICA **5**
3.1. PLAN DE DESARROLLO NACIONAL **5**
3.2. PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL **5**
3.3. PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL TORIBIO **5**
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA **6**
4.1. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA **6**
4.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA **7**
4.3. IDENTIFICACIÓN DE PARTICIPANTES **7**
4.4. ANÁLISIS DE PARTICIPANTES **7**
4.5. POBLACIÓN AFECTADA POR EL PROBLEMA **7**
4.5.1. Localización especifica del proyecto *7*
4.6. POBLACIÓN OBJETIVO DE LA INTERVENCIÓN **8**
5. OBJETIVOS **10**
5.1. OBJETIVO GENERAL **10**
5.2. INDICADORES PARA MEDIR EL OBJETIVO GENERAL **10**
5.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS **11**
5.4. RELACIONES ENTRE LAS CAUSAS Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS **11**
5.5. ALTERNATIVAS DE LA SOLUCIÓN **11**
5.5.1. Evaluaciones a realizar *11*
CAPITULO II **11**
6. PREPARACIÓN DE LA ALTERNATIVA **11**
6.1. ESTUDIO DE NECESIDADES **11**
6.2. ANÁLISIS TÉCNICO DE LA ALTERNATIVA **12**
6.2.1. Descripción de la Alternativa Seleccionada *12*
6.3. LOCALIZACIÓN DE LA ALTERNATIVA **12**
6.3.1. Factores analizados *13*

6.4. CADENA DE VALOR 14
6.4.1. Costo total de la alternativa 14
6.5. RIESGOS 15
6.5.1. Análisis de riesgos 15
6.6. INGRESOS Y BENEFICIOS 16
6.6.1. Beneficios 16

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1: Síntesis del Proyecto 4
Tabla N° 2: Definición del problema 7
Tabla N° 3: Identificación de participantes 7
Tabla N° 4: Localización especifica del proyecto 8
Tabla N° 5: Población afectada directamente por grupo de edades 9
Tabla N° 6: Sitios para realizar los estudios 12
Tabla N° 7: Beneficios No. 1 16

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración N° 1: Árbol de problemas 6
Ilustración N° 2: Mapa Localización 8
Ilustración N° 3: Árbol de objetivos 10
Ilustración N° 4: Localización del proyecto y áreas de estudio 13

CAPITULO I

1. IDENTIFICACIÓN

1.1. Datos Básicos del Proyecto

Tabla N° 1: Síntesis del Proyecto

ITEM	DETALLE
NOMBRE DEL PROYECTO:	Elaboración de estudios técnicos para las PTAR del sector rural del Municipio de Toribio
FECHA DE PRESENTACIÓN:	Septiembre de 2023
VALOR DEL PROYECTO:	$ 330,046,190.00
FIN:	Avanzar en la descontaminación de las fuentes hídricas del Municipio
OBJETIVO:	Incrementar la eficiencia de remoción de contaminantes en los vertimientos del Municipio.
BENEFICIARIOS DIRECTOS	6.257 habitantes
FASE DEL PROYECTO:	Fase II– preinversión

2. ANTECEDENTES

El Municipio de Toribio, se encuentra ubicado en la zona norte del Departamento, sobre el flanco occidental de la cordillera central, a una distancia de 123 kilómetros de la capital Popayán y a 83 kilómetros de la ciudad de Cali. y está localizada a los 02º 57' 29" de latitud norte y 76º 16' 17" de longitud oeste del Meridiano de Greenwich.

Limita al Norte: El Municipio de Corinto, Por el Oriente: El Municipio de Paéz y el Departamento del Tolima, Por el Occidente: El Municipio de Caloto, Por el Sur: Municipio de Jambaló

El municipio de Toribio ha sufrido los embates del conflicto armado, siendo un municipio con un alto número de víctimas, y que por su ubicación se ha convertido en paso de narcóticos, lo que además ha generado el crecimiento en el índice de consumo interno.

El Municipio ha avanzado en la construcción de PTAR en algunos centros poblados, principalmente conformados por una red de recolección, colectores y emisor final, planta de tratamiento de agua residual – PTAR: cribado, tanque séptico, filtro anaerobio, lecho de secado y descole a la fuente receptora.

Resguardo	Centro poblado
Resguardo Toribio	El Manzano
	Pueblo Viejo
Resguardo Tacueyo	Centro Poblado de Tacueyo
	Santo Domingo
	Albania
Resguardo San Francisco	Centro poblado de San Francisco
	Santa Rita
	Caloto Nuevo
	Betulia

Actualmente estos sistemas tienen varias dificultades en la PTAR y red de recolección debido a falta de mantenimiento, inversión, acceso por situaciones del conflicto; situación que ocasiona problemas en la calidad y continuidad del servicio de alcantarillado a la población atendida.

Las actividades a realizar en el presente proyecto se concentran en realizar los estudios técnicos que permitan identificar las acciones a realizar para el óptimo funcionamiento de los sistemas de tratamiento del agua residual, además poder obtener los permisos de vertimientos.

Las actividades a realizar son: la evaluación ambiental del vertimiento, con su respectivo modelo, el plan de gestión de riesgo del vertimiento, propuesta de optimización.

3. CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO A LA POLÍTICA PÚBLICA

A continuación, se presenta la contribución del proyecto al cumplimiento de la política pública nacional, departamental y municipal establecida en los planes de desarrollo y su gestión institucional.

3.1. PLAN DE DESARROLLO NACIONAL	
NOMBRE:	(2022-2026) Colombia Potencia Mundial de la Vida
TRANSFORMACIÓN	1. Ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental
CATALIZADOR	2. El agua, la biodiversidad y las personas, en el centro del ordenamiento territorial
PILAR	01. Consolidar la base natural, cultural y arqueológica del territorio como los elementos primarios del ordenamiento territorial, bajo un enfoque de justicia ambiental orientado al desarrollo sostenible. 02. Articular los planes de ordenamiento territorial a partir de las determinantes de superior jerarquía. 03. Fortalecer las capacidades de los ciudadanos y gobiernos locales para comprender y aplicar los instrumentos de ordenamiento territorial, el catastro multipropósito y el Sistema de Administración del Territorio (SAT).
PROGRAMA:	4003 - Acceso de la población a los servicios de agua potable y saneamiento básico

Fuente: Tomo 1 – Plan de Desarrollo Nacional – Pacto por Colombia, pacto por la equidad 2018-2022

PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL	
NOMBRE:	42 motivos para avanzar 2020 - 2023
LINEA ESTRATÉGICA:	Equidad para la paz territorial
PROGRAMAS:	Acceso de la población a los servicios de agua potable y saneamiento básico

Fuente: Matriz estratégica – Plan de Desarrollo Departamental del Cauca 2020-2023

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL TORIBIO	
NOMBRE:	Construyendo unidos desarrollo social y vida digna 2020-2023
LINEA ESTRATÉGICA:	Construyendo desarrollo territorial organizado y sostenible
Programa	Acceso de la población a los servicios de agua potable y saneamiento básico

Fuente: Matriz estratégica – Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se realizó la identificación de la problemática bajo la construcción del "árbol de problemas" de acuerdo a la metodología del Marco Lógico. Para ello se realizó un ejercicio participativo el cual fue abordado inicialmente con una lluvia de ideas, que posteriormente fueron clasificadas y ordenadas según su relación con: problemas – causas – efectos, y reorientadas según el grado de gobernabilidad sobre ellas.

4.1. Identificación de problema

Baja eficiencia de remoción de contaminantes en los vertimientos del Municipio.

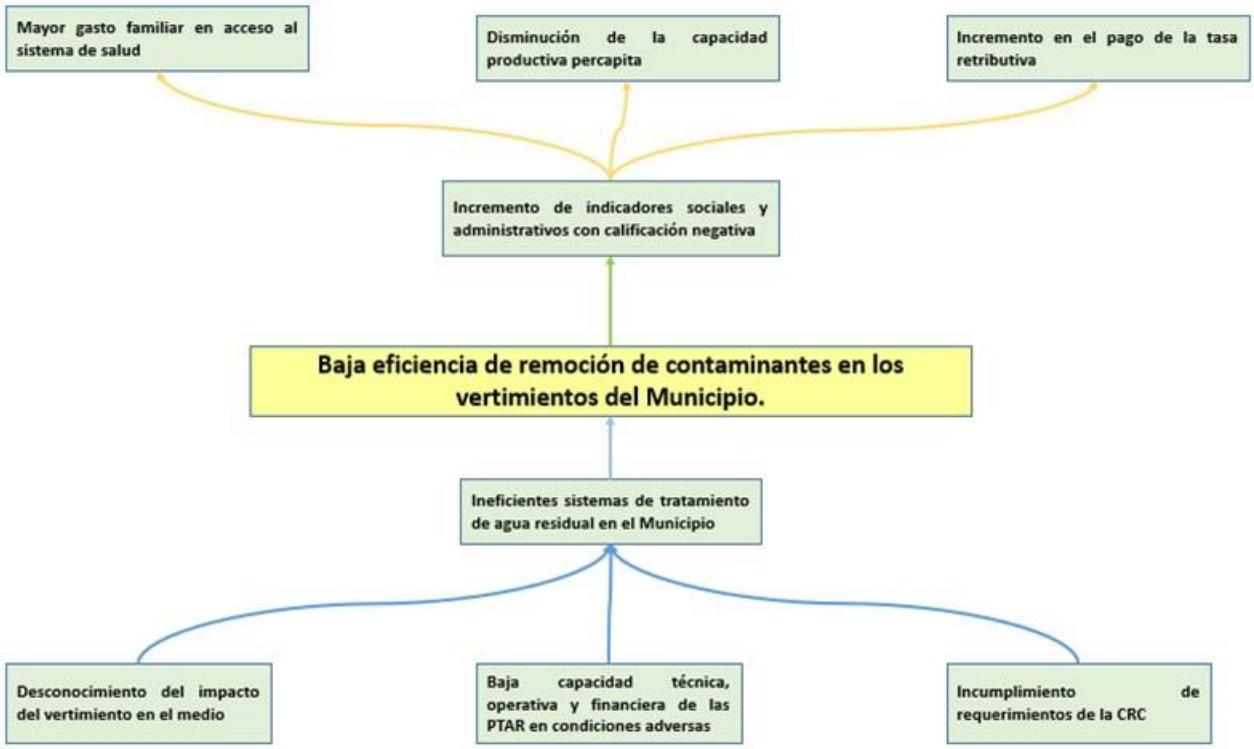


Ilustración N° 1: Árbol de problemas
Fuente: Este documento

4.2. Definición del problema

Tabla N° 2: Definición del problema

Problema central	Baja eficiencia de remoción de contaminantes en los vertimientos del Municipio.
Descripción de la situación existente	En el municipio un 34% de la población que tiene acceso a métodos convencionales de tratamiento de agua residual, el 66% vierte sus aguas residuales a los llamados pozos sépticos sin ningún manejo técnico, lo cual genera una brecha en un servicio esencial. Los sistemas construidos han decaído en su eficiencia de contaminantes por diferentes variables, lo que implica riesgos a la salud humana y mayor valor a pagar por la tasa retributiva a la CRC.
Magnitud – indicadores de línea de base	6.257 personas con riesgo en su salud publica

4.3. Identificación de participantes

Tabla N° 3: Identificación de participantes

Actores	ENTIDAD	POSICIÓN	TIPO DE CONTRIBUCIÓN O RAZÓN DEL DESACUERDO	INTERÉS DE PARTICIPAR EN EL PROYECTO
Municipal	Toribio	Cooperante	Contribución técnica, administrativa y financiera	Garantizar el cumplimiento del Plan de Desarrollo, en relación al desarrollo de sector vivienda APSB
Otro	Comunidad	Beneficiario	Apoyo en las actividades del proyecto y en el ejercicio de control social a través de las veedurías para el desarrollo de la obra.	Contar con un sistema que permita mejorar la eficiencia de remoción del tratamiento en el Municipio.

Fuente: Elaboración Propia - Marco Lógico

4.4. Análisis de participantes

El proyecto nace como una necesidad priorizada desde la administración municipal y se ha concertado con la comunidad, se ha concluido que la ejecución del proyecto suma beneficios sociales y económicos para el Municipio, para la comunidad y demás personas involucradas en el proceso.

4.5. Población afectada por el problema

Tipo de población	Numero	Fuente
Personas	6.257	Secretaria de planeación de Toribio

4.5.1. Localización especifica del proyecto

El proyecto se localiza geográficamente en el Norte del departamento del Cauca en el municipio de Toribio

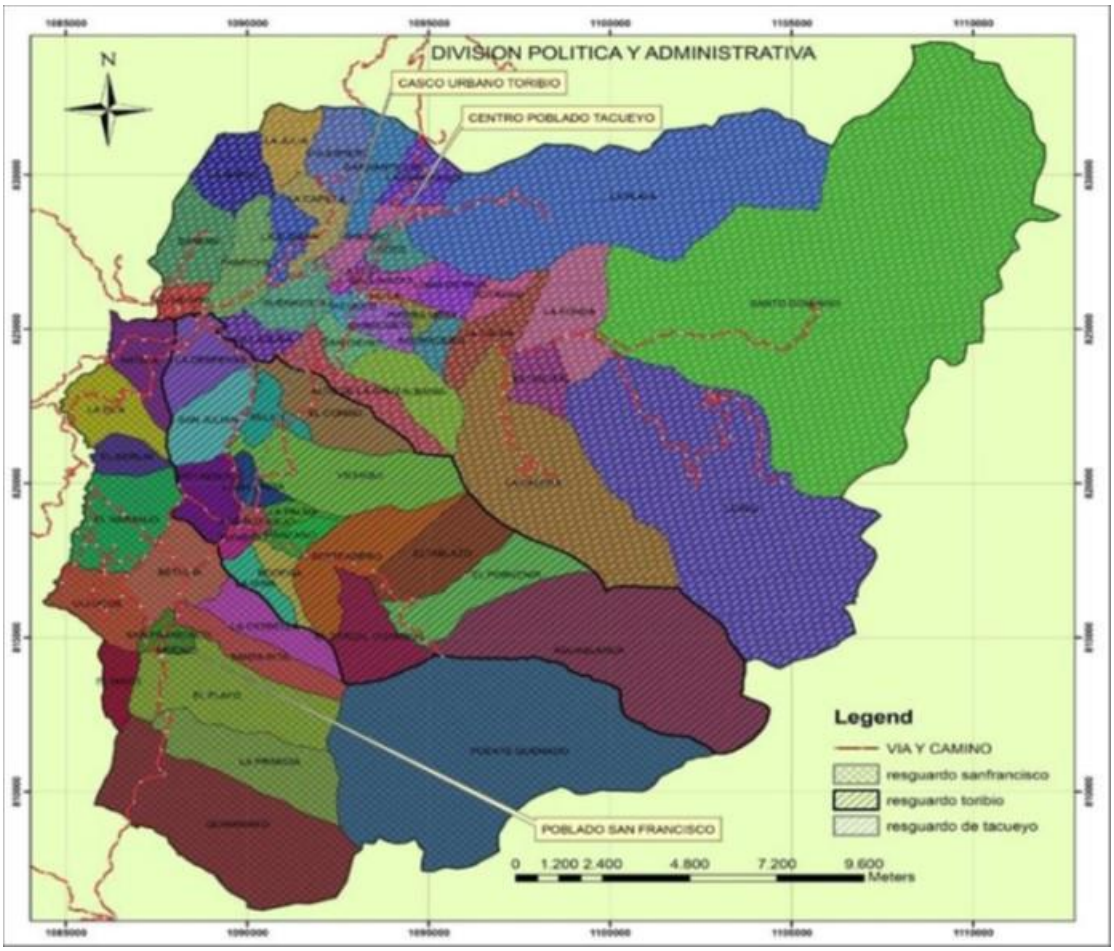


Ilustración N° 2: Mapa Localización

Tabla N° 4: Localización especifica del proyecto

Región	Departamento	Municipio	Área	Resguardo	Localización especifica
Occidente	Cauca	Toribio			

4.6. Población objetivo de la intervención

La población beneficiada que habita en los centros poblados de El manzano, Pueblo Viejo, centro poblado Tacueyo, Santo Domingo, Albania, Centro poblado San Francisco, Santa Rita, Caloto Nuevo y Betulia

Tipo de población	Numero	Fuente
Personas	6.257	Secretaría de planeación

Región	Departamento	Municipio	Área	Resguardo	Localización especifica
Occidente	Cauca	Toribio			

De acuerdo a los parámetros mencionados con anterioridad se dispone a hacer el cálculo de las proyecciones de población.

Tabla N° 5: Población afectada directamente por grupo de edades

DETALLE	NÚMERO DE PERSONAS	FUENTE
0 -14 años	958	Secretaria de planeación, 2023
15 – 19 años	2027	
20 – 59 años	2727	
Mayor de 60 años	545	
Indígenas		
Afrocolombianos		
Población Mestiza		
Masculino	3196	
Femenino	3061	
Discapacitados		
Víctimas		
Total	**6257**	

5. OBJETIVOS

Una vez definida la situación actual, donde se identifica la problemática, sus causas y sus efectos, se plantea el escenario de la situación futura o deseada a lograr a partir de la ejecución del proyecto, para lo que se realiza la identificación de los objetivos que implica pensar en la situación ideal o deseada, ajustados también a la alternativa de solución seleccionada, es decir, la versión positiva del árbol de problemas, de esta forma se identificaron los siguientes objetivos:

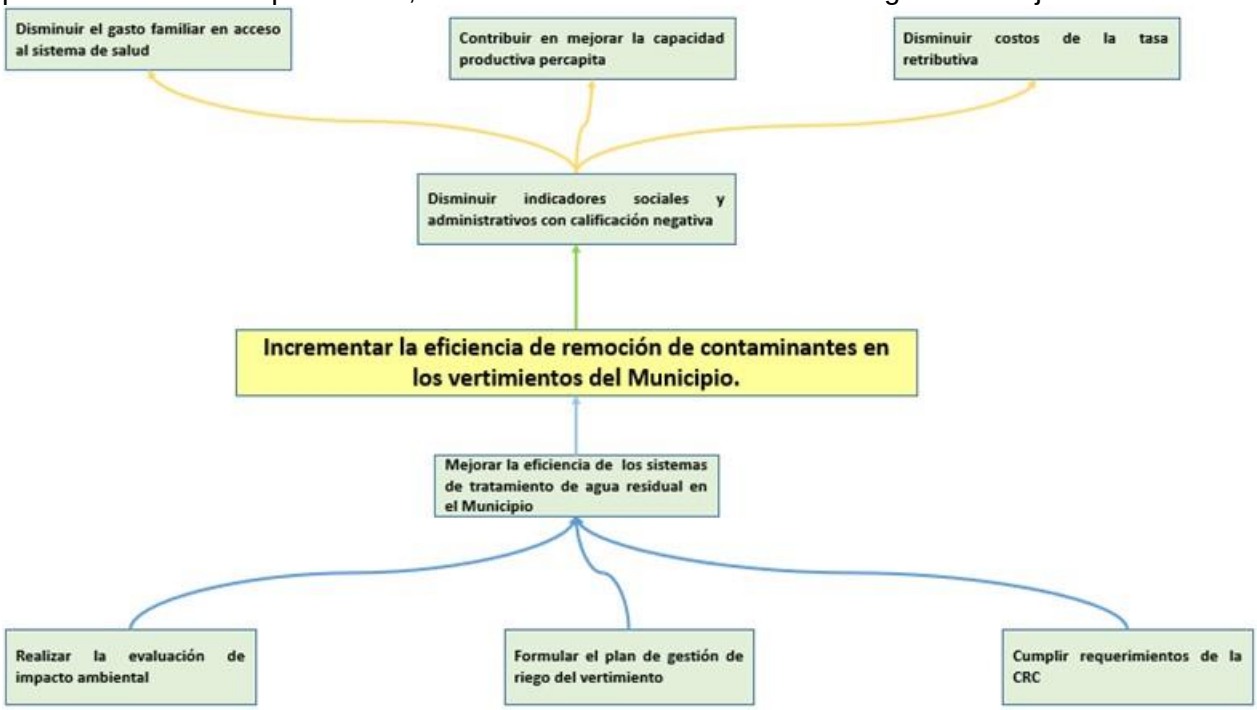


Ilustración N° 3: Árbol de objetivos
Fuente: Este documento

Problema central:
Baja eficiencia de remoción de contaminantes en los vertimientos del Municipio.

5.1. Objetivo general

Incrementar la eficiencia de remoción de contaminantes en los vertimientos del Municipio.

5.2. Indicadores para medir el objetivo general

Indicador objetivo	Descripción	Fuente de verificación
Personas beneficiadas	Unidad de medida: numero Meta: 6257 Tipo de fuente: Informe	Secretaría de planeación

5.3. Objetivos específicos

5.4. Relaciones entre las causas y objetivos específicos

Tipo de Causa	Causa relacionada	Objetivos específicos
Causa directa	Ineficientes sistemas de tratamiento de agua residual en el Municipio	Mejorar la eficiencia de los sistemas de tratamiento de agua residual en el Municipio
Causa indirecta 1	Desconocimiento del impacto del vertimiento en el medio	Realizar la evaluación de impacto ambiental
Causa indirecta 2	Baja capacidad técnica, operativa y financiera de las PTAR en condiciones adversas	Formular el plan de gestión de riego del vertimiento
Causa indirecta 3	Incumplimiento de requerimientos de la CRC	Cumplir requerimientos de la CRC

5.5. Alternativas de la solución

Nombre de la alternativa	Se evaluará con esta herramienta	Estado
Realizar estudios técnicos a las PTAR del Municipio, sector rural	SI	Completo

5.5.1. Evaluaciones a realizar

Rentabilidad:	SI
Costo - Eficiencia y Costo mínimo:	SI
Evaluación multicriterio	NO

CAPITULO II

6. PREPARACIÓN DE LA ALTERNATIVA

6.1. Estudio de necesidades

Bien o servicio	**UNIDAD DE MEDIDA DEL BIEN O SERVICIO**		**Número**		
PTAR con estudios técnicos realizados	**DESCRIPCIÓN**		Oferta: Oferta: PTAR con estudios técnicos realizados Demanda: PTAR existentes		
ITEM	**TIPO DE ANÁLISIS**	**AÑO**	**OFERTA**	**DEMANDA**	**DÉFICIT**
SITUACIÓN SIN PROYECTO	**HISTÓRICO**	2020	0	11	-11
		2022	0	11	-11
		2022	0	11	-11
		2023	0	11	-11
SITUACIÓN SIN PROYECTO	**PROYECTADO**	2024	0	11	-11
		2025	0	11	-11
		2026	0	11	-11
		2027	0	11	-11

Fuente: Construcción propia

6.2. Análisis técnico de la alternativa

6.2.1. Descripción de la Alternativa Seleccionada

Realizar estudios técnicos evaluación ambiental del vertimiento, modelación del sistema, plan de gestión del riesgo del vertimiento, topografía, estudio de suelos, monitoreo de la fuente antes y después del vertimiento, en la entrada y salid de la PTAR, documento de propuesta de optimización

Tabla N° 6: Sitios para realizar los estudios

RESGUARDO	VEREDA
Cabecera Municipal	
TORIBIO	El Manzano
	Pueblo Viejo
TACUEYO	Centro Poblado de Tacueyo
	Santo Domingo
	Albania
SAN FRANCISCO	Centro poblado de San Francisco
	Santa Rita
	Caloto Nuevo
	Betulia

6.3. Localización de la alternativa

Región	Departamento	Municipio	Área	Resguardo	Localización especifica
Occidente	Cauca	Toribio			

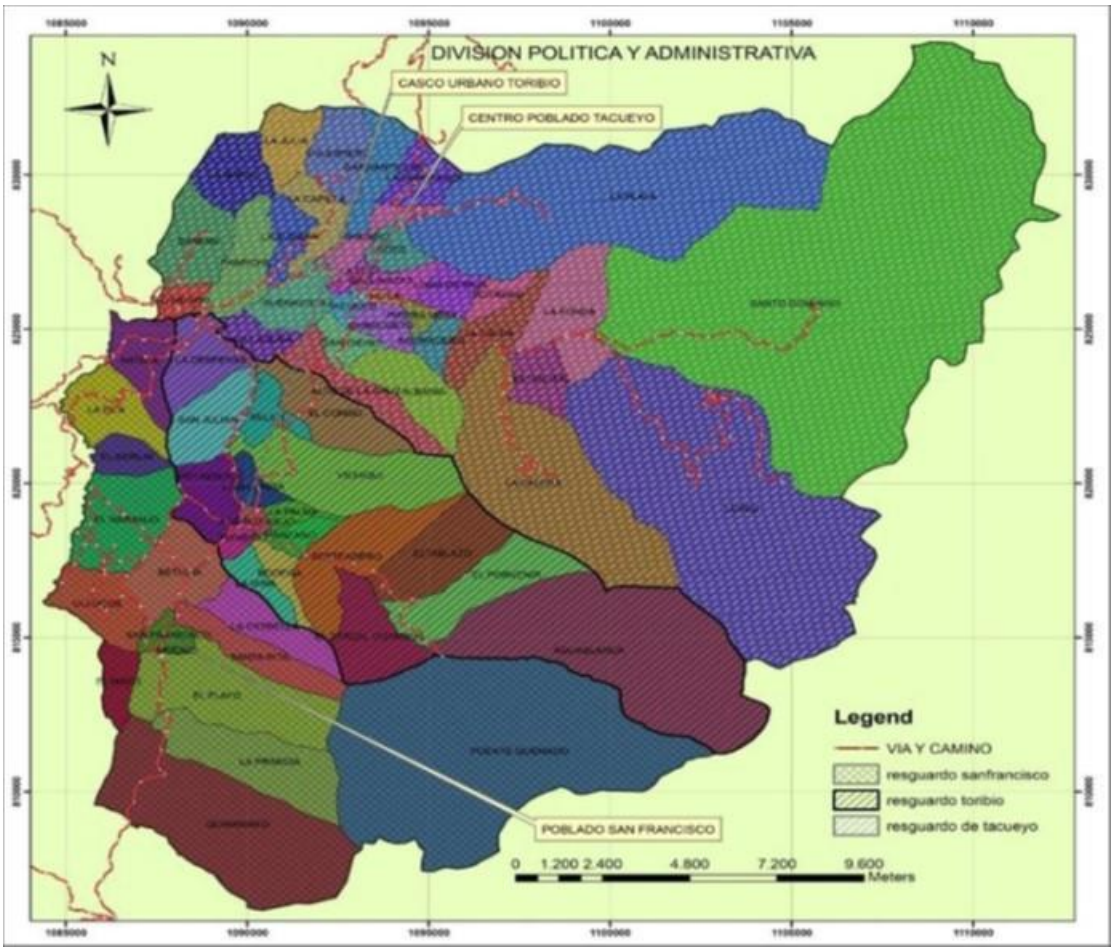


Ilustración N° 4: Localización del proyecto y áreas de estudio

6.3.1. Factores analizados

X	Aspectos administrativos y políticos	X	Cercanía a la población objetivo
X	Cercanía de fuentes de abastecimiento	X	Comunicaciones
X	Disponibilidad de servicios públicos (agua, energía, otros)		Costo y disponibilidad de terrenos
	Estructura impositiva y legal		Disponibilidad y costo de mano de obra
	Impacto para la equidad de genero	X	Factores ambientales
	Orden Público		Medios y costos de transporte
	Topografía		Otros

6.4. Cadena de valor

6.4.1. Costo total de la alternativa

Objetivo Especifico	PRODUCTO	Unidad de medida	Cantidad	Costo: $	ACTIVIDAD	Costo: $	Unidad de medida
Incrementar la eficiencia de remoción de contaminantes en los vertimientos del Municipio.	Alcantarillados optimizados	Número	9	$ **330,046,190**	levantamiento topográfico, plano récord, georreferenciación Geodésica del proyecto (plano de ubicación conforme a lo exigido en el decreto 1076 de 2015)	32,760,000.00	Las unidades se discriminan por cada ítem de cada capítulo en el presupuesto general
					Caracterización fisicoquímica de las fuentes receptoras y vertimientos existentes	40,950,000.00	
					Evaluación y/o Diseño hidráulico del sistema de tratamiento	29,250,000.00	
					Evaluación Ambiental del Vertimiento (EAV) conforme a lo establecido en el Decreto 1076 de 2015 y aplicación del modelo Qual 2k	29,250,000.00	
					Plan de Gestión de Riesgo del manejo del vertimiento (PGRV)	17,550,000.00	
					Diseño y/o chequeo estructural PTAR's	40,950,000.00	
					Estudio de suelos	32,691,462.00	
					Documento final (organización de entregables) - Se entrega copia en medio físico y en medio magnético	21,060,000.00	
					Evaluación ambiental por parte de la CRC	32,760,000.00	
					Documento propuesta de optimización	29,250,000.00	
					Interventoría	23,574,728.00	
TOTAL, OBJETIVO 1						**$ 330,046,190**	
GRAN TOTAL						**$ 330,046,190**	

Fuente: este documento, tomado de la MGA del proyecto

6.5. Riesgos

6.5.1. Análisis de riesgos

FASE	OBJETIVOS - PRODUCTOS	TIPO	DESCRIPCION	PROBABILIDAD	IMPACTO	EFECTOS	MEDIDAS DE MITIGACION
PROPOSITO	Incrementar la eficiencia de remoción de contaminantes en los vertimientos del Municipio.	Administrativos	Dificultad de los actores para encontrar rutas de acuerdo y realización del cronograma	2. Improbable	2. Menor	Retrasos en el desarrollo del proyecto	Ruta asertiva de comunicación y acuerdo entre todos los actores
COMPONENTE	Mejorar la eficiencia de los sistemas de tratamiento de agua residual en el Municipio	Asociados a fenómenos de origen socio-natural: inundaciones, movimientos en masa, incendios forestales	Posible afectación del cronograma del proyecto por ocurrencia de fenómenos naturales	3. Moderado	3. Moderado	Retraso en la ejecución de actividades	Gestionar los amparos necesarios que garanticen la funcionalidad del proyecto
ACTIVIDAD	Evaluación Ambiental del Vertimiento (EAV) conforme a lo establecido en el Decreto 1076 de 2015 y aplicación del modelo Qual 2k	De calendario	Retrasos en la ejecución de las actividades	2. Improbable	2. Menor	Riesgo administrativo de implementación del proyecto y perjuicios a la comunidad por no contar con la infraestructura adecuada	Garantizar el seguimiento técnico al desarrollo de las actividades
ACTIVIDAD	Plan de Gestión de Riesgo del manejo del vertimiento (PGRV)	De calendario	Retrasos en la ejecución de las actividades	2. Improbable	2. Menor	Riesgo administrativo de implementación del proyecto y perjuicios a la comunidad por no contar con la infraestructura adecuada	Garantizar el seguimiento técnico al desarrollo de las actividades

Fuente: Este documento

6.6. Ingresos y beneficios

La evaluación socioeconómica se realiza con el objetivo de identificar el aporte y contribución al bienestar socio económico del país. Para realizar la monetización de cambios generados asociados al bienestar de la población, se estiman los beneficios económicos en forma moderada, lo anterior con el fin de demostrar que aun en un escenario negativo, el proyecto es viable económicamente[1]. Para lo anterior se utilizó la siguiente información:

Método Utilizado para el Cálculo de Beneficios: Costos evitados o inducidos, este método se basa en el supuesto de que los consumidores otorgan una mayor ponderación al hecho de evitar un "gasto" por tiempo, insumos o desplazamientos para suplir o satisfacer una necesidad.[2]

6.6.1. Beneficios

Para calcular los beneficios del proyecto por el método de **Costos Evitados o Inducidos,** con las causas y los efectos directos e indirectos identificados, podemos intuir cuales son los costos de transacción que tiene que incurrir la población si el proyecto no es llevado a cabo o los ingresos implícitos dentro del proyecto que está población igualmente dejaría de percibir. Para nuestro caso los efectos del problema son: Aumento en los tiempos de viaje, Aumento en los costos de transporte de carga y pasajeros, Inoportuno acceso a servicios médicos, Baja comercialización de productos de la zona, Disminución de Ingresos en las familias e Incremento en los precios de los alimentos.

Tabla N° 7: Beneficios No. 1

Tipo	Descripción	Medido a través de	Bien producido
Beneficios	Ahorro de costos por acceso al sistema de salud del 60% de la población beneficiada	Pesos	Otros
Periodo	**Cantidad**	**Valor Unitario**	**Valor Total**
0			
1	3,754	$ 20,000	$ 75,080,000
2	3,754	$ 20,000	$ 75,080,000
3	3,754	$ 20,000	$ 75,080,000
4	3,754	$ 20,000	$ 75,080,000
5	3,754	$ 20,000	$ 75,080,000
6	3,754	$ 20,000	$ 75,080,000
7	3,754	$ 20,000	$ 75,080,000
8	3,754	$ 20,000	$ 75,080,000
9	3,754	$ 20,000	$ 75,080,000
10	3,754	$ 20,000	$ 75,080,000

*El valor se calcula en pesos corrientes para valor constante

[1] Desde la Teoría Económica, específicamente la Teoría del Bienestar se asume la evaluación económica como las medidas de cambio en el bienestar de la sociedad en su conjunto por la asignación de una inversión.

[2] DNP – Glosario – sitio web.