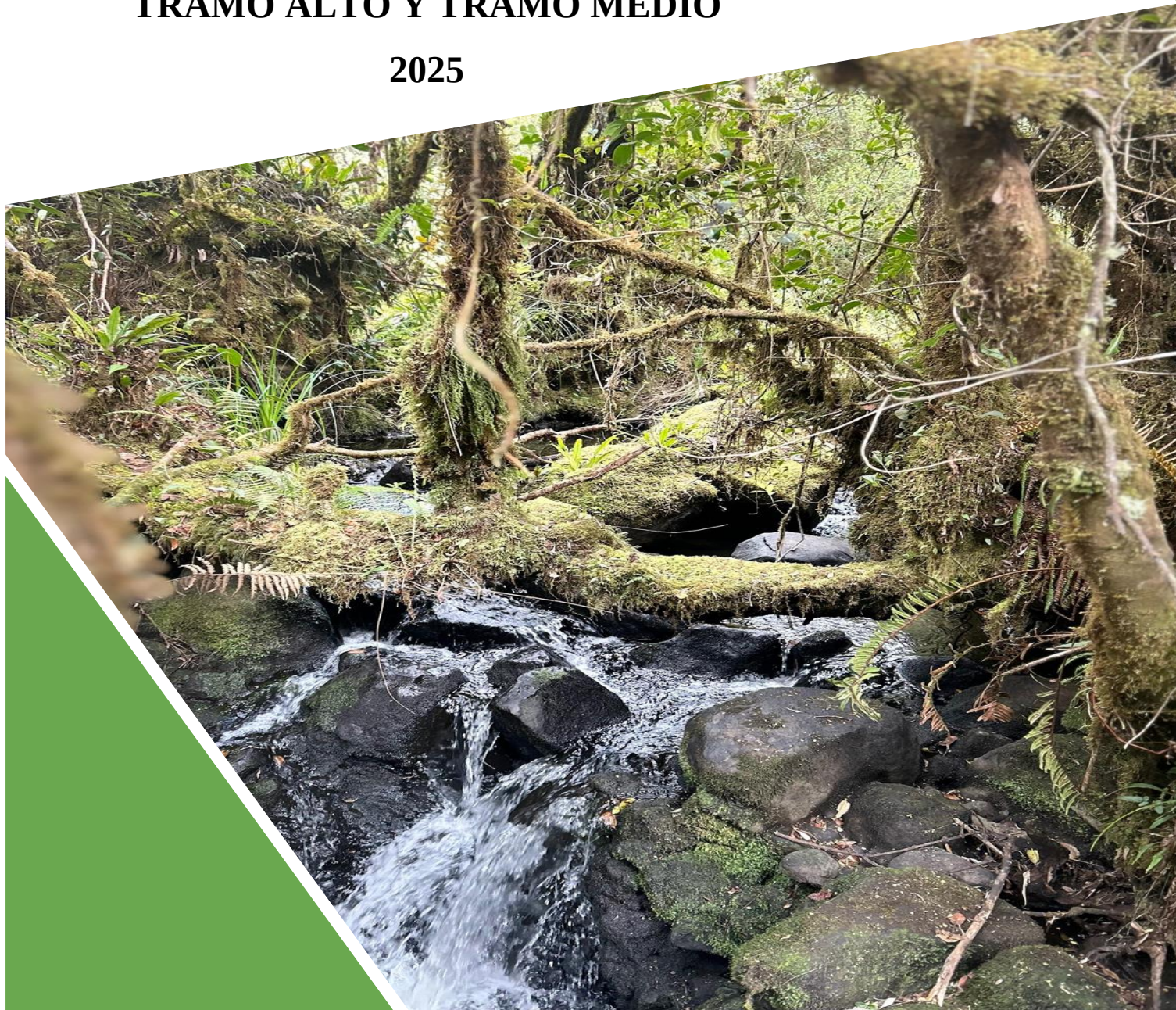


REGLAMENTACIÓN POR VERTIMIENTOS QUEBRADA MIRAFLORES

TRAMO ALTO Y TRAMO MEDIO

2025



**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO
CORPONARIÑO**

SUBDIRECCIÓN DE CONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL

**REGLAMENTACIÓN POR VERTIMIENTOS QUEBRADA MIRAFLORES
TRAMO ALTO Y TRAMO MEDIO**

**SAN JUAN DE PASTO
2025**

CUERPO DIRECTIVO

JAIME RIGOBERTO CEBALLOS QUENGUAN

Director General (E)

GERMAN FERNANDO BASTIDAS PATIÑO

Subdirector de Conocimiento y Evaluación Ambiental (E)

LUCIO JAVIER ROSALES ZAMBRANO

Subdirector de Intervención para la Sostenibilidad Ambiental (E)

ELIZABETH DIAZ CADENA

Jefe de Oficina de Planeación y Direccionamiento Estratégico (E)

CLAUDIA VELA PORTILLA

Jefe de Oficina Jurídica (E)

CARMEN OFELIA VALLEJO

Jefe Oficina de Control Interno (E)

EQUIPO TÉCNICO

LILIAN LUCIA ORTIZ MENESES

Gestora Oficina de Recurso Hídrico
Profesional Universitario SUBCEA

NATHALIA RAQUEL ROSAS AREVALO

Coordinadora Reglamentación por vertimientos
Ingeniera Ambiental

MARISOL ORTEGA DELGADO

Implementación modelo de calidad de agua Qual2K
Ingeniera Sanitaria y Ambiental

CARMEN HELENA NARVAEZ LEYTON

Diagnóstico social y participativo
Psicóloga

EQUIPO DE APOYO

ALEJANDRA GÓMEZ

Apoyo en Sistemas de Información Geográfica
Geógrafa

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
GLOSARIO	14
SIGLAS Y ACRÓNIMOS	19
OBJETIVOS	20
Objetivo General.....	20
Objetivos específicos	20
JUSTIFICACIÓN	21
MARCO NORMATIVO	23
FASES DE REGLAMENTACIÓN	26
1. LÍNEA BASE QUEBRADA MIRAFLORES TRAMO ALTO Y MEDIO	29
1.1. UBICACIÓN GENERAL	29
1.2. ZONIFICACIÓN HIDROGRÁFICA Y CODIFICACIÓN DE LA MICROCUENCA ...	33
1.3. MICROCUENCAS	34
1.4. TRAMOS O SECTORES DE ANÁLISIS	36
1.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CAUCE	37
1.6. NACIMIENTO DE LA QUEBRADA MIRAFLORES	40
1.7. USOS Y COBERTURAS DEL SUELO	42
1.8. USUARIOS DE VERTIMIENTOS DEL RECURSO HÍDRICO	45
1.9. DEFINICIÓN DE USOS ACTUALES	49
1.10. LÍNEA BASE DE CALIDAD DEL AGUA	54
1.11. RED DE MONITOREO DEFINIDA PARA LA VIGENCIA 2024	58
2. COMPONENTE SOCIAL PARTICIPATIVO	65
2.1. SOBRE LA EJECUCIÓN DE LA REGLAMENTACIÓN POR VERTIMIENTOS.....	68
2.2. RECONOCIMIENTO DEL CONTEXTO	71
2.2.1. Contextualización corregimiento de Catambuco	73
2.2.2. Contextualización vereda La Marquesa municipio de Tangua	77
2.2.3. Fichas técnicas de usuarios	80
2.3. MAPA DE ACTORES CLAVE (MAC)	84

2.4. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES.....	85
2.5. MAPAS PARLANTES	88
2.6. ENCUESTA	95
2.7. SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS.....	97
2.8. METODOLOGÍA.....	101
2.9. ANÁLISIS SOCIAL	102
2.10. MESAS DE CONCERTACIÓN	109
2.10.1. Metodología para realizar las mesas técnicas de concertación.....	111
2.10.2. Programación de las mesas técnicas de concertación.....	113
2.11. SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN	113
3. COMPONENTE CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO	115
3.1. MODELACIÓN DE LA QUEBRADA MIRAFLORES	115
3.1.1. Esquematización del Software Qual2K	116
3.1.2. Configuración para la implementación del modelo	116
3.1.3. Simulación de temperatura	117
3.1.4. Simulación de Calidad	118
3.1.5. Calibración del modelo	120
3.2. APLICACIÓN DEL MODELO DE CALIDAD	122
3.2.1. Condiciones de caudal y DBO ₅	123
3.2.2. Condiciones hidráulicas en los puntos de monitoreo.....	123
3.2.3. Condiciones en otras variables para el apoyo del modelo Qual2K	124
3.2.4. Optimización en parámetros de calibración.....	127
3.2.5. Implementación de escenarios	131
3.3. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS DE CALIDAD	133
3.4. ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA (ICA).....	138
4. REGLAMENTACIÓN DE VERTIMIENTOS.....	141
4.1. DEFINICIÓN DE CARGAS MÁXIMAS ASIMILABLES EN EL CUERPO DE AGUA..	142
4.1.1. Determinación de cargas máximas permisibles por usuarios generadores de vertimientos.....	145
4.1.2. Obligaciones generales de los usuarios reglamentados	146
4.1.3. Obligaciones específicas de los usuarios reglamentados	147

4.1.4. Obligaciones de CORPONARIÑO	147
4.2. EXPEDICIÓN DEL ACTO ADMINISTRATIVO QUE REGLAMENTA LOS VERTIMIENTOS EN LA FUENTE OBJETO DE REGLAMENTACIÓN.....	148
4.3. EXPEDICIÓN DEL ACTO ADMINISTRATIVO QUE MODIFICA LOS PERMISOS DE VERTIMIENTOS Y PSMV DE LOS USUARIOS CUYA DISPOSICIÓN SE REALIZA SOBRE LA QUEBRADA MIRAFLORES EN SU TRAMO ALTO Y MEDIO	148
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	149

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Antecedentes Normativos aplicables a la Reglamentación por vertimientos quebrada Miraflores	24
Tabla 2. Zonas de estudio de la quebrada Miraflores.....	32
Tabla 3. Metodología para la codificación de cuencas	34
Tabla 4. Zonificación y codificación de la quebrada.....	34
Tabla 5. Zonificación de las microcuencas	35
Tabla 6. Características físicas del tramo alto y tramo medio de la quebrada Miraflores	38
Tabla 7. Usos de suelo identificados en campo.....	43
Tabla 8. Usos y cobertura del suelo	45
Tabla 9. Distribución de usuarios generadores de vertimientos en la quebrada Miraflores	48
Tabla 10. Usuarios de Concesiones de agua de la quebrada Miraflores en su tramo alto y medio.....	53
Tabla 11. Puntos de monitoreo 2021	55
Tabla 14. Etapas y actividades primera fase	69
Tabla 15. Ficha técnica usuario Vereda la Marquesa	80
Tabla 16. Ficha técnica usuario Vereda Cubijan Alto.....	81
Tabla 17. Ficha técnica usuario Vereda Cubijan Bajo	81
Tabla 18. Ficha técnica usuario Vereda La Merced	82
Tabla 19. Ficha técnica usuario Caserío Miraflores.....	82
Tabla 20. Ficha técnica Productos Alimenticios Vicky	83

Tabla 21. Mapa de actores clave	85
Tabla 22. Cronograma de encuentros para la actividad de mapa parlante	89
Tabla 23. Ficha técnica social.....	104
Tabla 24. Logística para mesas de concertación quebrada Miraflores tramo Alto y medio.....	112
Tabla 25. Programación de las mesas de concertación quebrada Miraflores tramo alto y medio.....	113
Tabla 26. Asentamientos en la quebrada Miraflores, tamaño y proyecciones	123
Tabla 27. Condiciones de caudal, DBO ₅ y SST en puntos de monitoreo de la quebrada Miraflores	123
Tabla 28. Características hidráulicas asociadas a la condición de calibración en ríos modelados.....	124
Tabla 29. Agua residual asociada a la actividad “Doméstica”. Valores en variables utilizados para la implementación del modelo	125
Tabla 30. Agua residual asociada a la actividad “Doméstica”. Relaciones entre variables en utilizadas para la calibración del modelo	126
Tabla 31. Valores del coeficiente de Manning para cursos hídricos superficiales.	127
Tabla 32. Calibración del coeficiente de Manning en la quebrada Miraflores.....	128
Tabla 33. Propuesta de clasificación de calidad de agua y posibles usos asociados	135
Tabla 34. Resumen de estándares y criterios de calidad para uso del agua	136
Tabla 35. Usos potenciales y criterios de calidad quebrada Miraflores	137
Tabla 36. Puntos de monitoreo e ICA 2024	139
Tabla 37. Condiciones para cálculo de carga admisible tramo I	143
Tabla 38. Condiciones para cálculo de carga admisible tramo II.....	144
Tabla 39. Condiciones para cálculo de carga admisible tramo III.....	144
Tabla 40. Carga Disponible DBO	145
Tabla 41. Caudal por usuario	145
Tabla 42. Carga contaminante (DBO) generada por usuario.....	145

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Fases de la Reglamentación por vertimientos	26
Figura 2. Flujograma de las fases de la Reglamentación por vertimientos	27
Figura 3. Perfil altimétrico quebrada Miraflores	40
Figura 4. Ubicación Laguna Negra	41
Figura 5. Laguna Negra, nacimiento de la quebrada Miraflores.....	42
Figura 6. Topología de la quebrada Miraflores tramo alto y medio	50
Figura 7. Ubicación Bocatoma Empopasto.....	51
Figura 8. Registro fotográfico Bocatoma Mijitayo.....	52
Figura 9. Pasos Diagnóstico Social	67
Figura 10. Reconocimiento del contexto	72
Figura 11. Actores Nacionales, Departamentales y Locales.....	87
Figura 12. Mapa Parlante Vereda Cubijan Bajo	90
Figura 13. Mapa Parlante Vereda Cubijan Alto y La Marquesa.....	91
Figura 14. Mapa Parlante caserío Miraflores.....	92
Figura 15. Mapa Parlante realizado por la comunidad de Cubijan Alto y La Marquesa	93
Figura 16. Mapa Parlante realizado por la comunidad de Cubijan Bajo y Caserío Miraflores (La Merced)	94
Figura 17. Problemáticas socioambientales tramo alto quebrada Miraflores.....	99
Figura 18. Problemáticas socioambientales tramo medio	100
Figura 19. Fases de la Investigación de Acción Participativa.....	101
Figura 20. Mesas de Concertación	110
Figura 21. Sección trapezoidal simple	116
Figura 22. Tasa de reaireación (d-1) versus profundidad y velocidad	119
Figura 23. Producto Interno Bruto (PIB)	122
Figura 24. Calibración hidráulica del modelo Qual2K quebrada Miraflores	129
Figura 25. Calibración de calidad de agua del modelo Qual2K en la quebrada Miraflores	130
Figura 26. Simulación de escenarios implementando Qual2K DBO ₅ y SST	132

Figura 27. Caudal medido promedio por tramo..... 143

LISTADO DE MAPAS

Mapa 1. Localización microcuenca Miraflores	30
Mapa 2. Mapa base quebrada Miraflores	31
Mapa 3. Localización de veredas de interés	32
Mapa 4. Áreas de drenaje	35
Mapa 5. Zonificación de la microcuenca	37
Mapa 6. Uso y cobertura del suelo	44
Mapa 7. Usuarios de vertimientos de la quebrada Miraflores	47
Mapa 8. Concesiones de agua quebrada Miraflores	52
Mapa 9. ICA'S históricos	57
Mapa 10. Puntos de monitoreo	60
Mapa 11. Mapa parlante quebrada Miraflores.....	95

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Índice de Calidad de Agua quebrada Miraflores
Anexo 2. Informe del contexto social
Anexo 3. Ficha de reconocimiento de usuarios
Anexo 4. Matriz de consolidación de actores clave
Anexo 5. Cartografía quebrada Miraflores tramo alto y medio
Anexo 6. Informe general de actividades jornada de socialización de Reglamentación por vertimientos quebrada Miraflores tramo alto y medio
Anexo 7. Encuesta formato usuario doméstico y no domestico
Anexo 8. Informe actividad mapa parlante
Anexo 9. Lineamientos sociales para trabajar las mesas técnicas de concertación
Anexo 10. Características hidráulicas
Anexo 11. Condiciones de entrada
Anexo 12. Formato de Resolución de inicio y finalización

INTRODUCCIÓN

La necesidad de proveer agua para la creciente población mundial es, sin duda, una de las problemáticas más críticas del siglo XXI. Según Martínez (2020), el suministro de agua debe satisfacer las demandas tanto para el consumo humano como para los sectores agrícola e industrial. Por lo tanto, la gestión sostenible del agua es esencial para asegurar que este recurso esté disponible para futuras generaciones, lo que requiere una planificación cuidadosa y políticas eficientes. En este contexto, el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) N° 6 de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas se centra en garantizar el acceso al agua limpia y al saneamiento para todos en los próximos diez años (UNESCO, 2020).

El agua, como recurso vital para la vida y el desarrollo de cualquier país, debe administrarse en beneficio de toda la población, lo cual implica asumir responsabilidades relacionadas con su contabilización, conservación y control de uso adecuado, así como reglamentar la asignación de derechos de uso del agua (Martínez & Villajejo, 2018). Por lo anterior, en muchos países comenzó a tomar forma el concepto de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), que inspiró el diseño de sus marcos legales, instrumentos, procedimientos y técnicas.

En el caso de Colombia, la Gestión Integral del Recurso Hídrico (GIRH) busca orientar el desarrollo de políticas públicas en materia de recurso hídrico, a través de una combinación de desarrollo económico, social y la protección de los ecosistemas. La dirección de GIRH, ha trazado como objetivo general la incorporación del concepto de GIRH en la gestión ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, para lo cual focaliza acciones necesarias a partir de una perspectiva de cuenca hidrográfica, como, por ejemplo, la reglamentación y regulación en materia hídrica, sobre la conservación, preservación, uso y manejo del recurso, incluyendo la eficiencia en el uso y aprovechamiento de las aguas superficiales y subterráneas (MADS).

La Corporación Autónoma Regional de Nariño - CORPONARIÑO, primera autoridad ambiental del Departamento de Nariño, en cumplimiento del Decreto 1076 de 2015 donde establece en su Artículo 2.2.3.3.1.4 el deber de la Autoridad Ambiental competente de efectuar el Ordenamiento del Recurso Hídrico como proceso de planificación, según lo dispuesto en el Capítulo 7 del mismo Decreto, ha realizado la formulación de 30 planes de ordenamiento de recurso hídrico, que no solo buscan la preservación del recurso hídrico, sino también su uso racional y equitativo.

A través del tiempo la expansión agrícola, industrial y urbana de los municipios de Pasto y Tangua, debido al crecimiento de la población, han afectado de manera directa principalmente el recurso hídrico, como se ha podido evidenciar en la quebrada Miraflores, la cual, ha sido receptora de vertimientos de aguas residuales a lo largo de su recorrido afectando así su calidad fisicoquímica e hidrobiológica. Los 18 km de cauce que la conforman, desde el nacimiento en la Laguna Negra hasta su desembocadura en el Río Pasto, presenta diferentes usos según se estableció en el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico, sin embargo, dichos usos han cambiado para suplir la falta de cobertura de sistemas de alcantarillado y sistemas de tratamiento de la zona de influencia de esta fuente hídrica.

Cabe resaltar que la ejecución de proyectos con respecto a la Reglamentación por vertimientos de la quebrada Miraflores no ha culminado, debido a dificultades desde el ámbito social, económico y ambiental que presenta el lugar; no obstante en la vigencia 2022 se inició y finalizó el proceso de reglamentación de dos afluentes ubicados en el tramo bajo de la quebrada Miraflores, correspondientes a la quebrada La Loreana y la quebrada Membrillo Guaico, las cuales son las fuentes hídricas aportantes con mayor carga contaminante al cauce principal de este tramo; es por ello que, en la presente vigencia se proyecta culminar con la reglamentación de esta fuente en el tramo alto y medio de la quebrada teniendo en cuenta la delimitación que se ha realizado en estudios anteriores.

Dicho lo anterior, en el presente documento se realiza una actualización de la línea base del tramo alto y medio de la quebrada Miraflores con respecto a los aspectos ambientales y sociales que se identificaron, esto teniendo en cuenta la importancia de la calidad de la fuente hídrica y la magnitud de la intervención antrópica que se ha venido presentando desde el tramo alto.

La reglamentación por vertimientos integra los aspectos ambientales y sociales a través de cuatro capítulos. El primero corresponde a la línea base, donde se realiza la caracterización de la quebrada en estudio. El segundo aborda el componente social participativo, incluyendo la caracterización de las comunidades involucradas en la zona de estudio. El tercer capítulo se enfoca en la calidad del recurso hídrico, analizando los principales parámetros fisicoquímicos monitoreados en la quebrada Miraflores en su tramo alto y medio, los cuales permiten determinar el índice de la calidad del agua. Además, en este apartado se emplea el software Qual2K para modelar los escenarios del tramo alto y medio de la fuente hídrica, a partir de los cuales se define los objetivos de calidad según los diferentes usos del agua en cada tramo.

Finalmente, el cuarto capítulo se centra en la definición de las cargas máximas admisibles en el cuerpo de agua, así como en la determinación de las cargas máximas permisibles para cada usuario generador de vertimientos, además, se determina tanto las obligaciones generales como las específicas para cada uno de los usuarios reglamentados.

GLOSARIO

AFLUENTE: Cuerpo de agua, cuya desembocadura no se produce en el mar, sino que lo hace en un río superior o de mayor importancia.

AFORO: Medición de la cantidad de agua que lleva una corriente en unidad de tiempo $Q = \text{volumen} / \text{tiempo} = \text{área de sección transversal por velocidad del flujo}$.

AGUA ÁCIDA: Agua que contiene una cantidad de sustancias ácidas que hacen que el pH se encuentre por debajo de 7,0.

AGUA CONTAMINADA: Acumulación de una o más sustancias ajenas al agua que pueden generar una gran cantidad de consecuencias, entre las que se incluye el desequilibrio en la vida de los seres vivos y la calidad del agua.

AGUA POTABLE: Agua apta para el consumo humano y animal, puede consumirse sin causar problemas de salud al beber o preparar alimentos.

AGUA RESIDUAL: Agua que contiene material disuelto y en suspensión después de uso comunitario o industrial. Residuos o aguas que contienen materia orgánica disuelta o en suspensión para uso doméstico, comunitario, agrícola o industrial.

AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA: Aguas residuales procedentes de zonas de vivienda y de servicios, generadas principalmente por el metabolismo humano y las actividades domésticas provenientes de cocinas, baños, lavamanos, lavaderos y otros. Contiene contaminantes orgánicos y sólidos sedimentables.

AGUA SUBTERRÁNEA: Agua presente bajo la superficie terrestre, en espacios rocosos o suelos porosos.

AGUA SUPERFICIAL: Son aquellas que se encuentran sobre la superficie del planeta. Esta se produce por la escorrentía generada a partir de las precipitaciones o por el afloramiento de aguas subterráneas concerniente a ríos, lagos, reservorios, charcas, corrientes, océanos, mares, estuarios y humedales.

AGUAS GRISES: Las aguas grises son aguas residuales generadas por las actividades domésticas, tales como la lavandería, el lavado de platos, y el baño, que pueden reciclarse en el lugar, para usos como el riego de jardines y humedales artificiales.

AGUAS RECEPTORAS: Un río, un lago, un océano, una corriente de agua u otro curso de agua, dentro del cual se descargan aguas residuales o efluentes tratados.

ALCALINIDAD: Es una medida de la capacidad del agua para neutralizar los ácidos. Esto se conoce como la capacidad amortiguadora del agua o la capacidad del agua para resistir un cambio en el pH cuando se añade ácido.

ANÁLISIS: Examen de una muestra efectuado por un laboratorio, a fin de conocer la composición de lo que se esté estudiando.

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO: Pruebas de laboratorio que se efectúan a una muestra para determinar sus características físicas y químicas.

ASIMILACIÓN: La capacidad que tiene un cuerpo de agua de purificarse de agentes contaminantes.

AUTODEPURACIÓN: Es el proceso de recuperación de un curso de agua después de un episodio de contaminación orgánica.

BIODEGRADACIÓN: Transformación de la materia orgánica en compuestos menos complejos, por acción de microorganismos.

CALIDAD DEL AGUA: Se define como aquellas condiciones en que se encuentra el agua respecto a características físicas, químicas y biológicas, en su estado natural o después de ser alteradas por el accionar humano.

CAPACIDAD DE ASIMILACIÓN: La capacidad del agua natural de recibir aguas residuales o materiales tóxicos sin que tengan efectos negativos y sin daño para la vida acuática o para los seres humanos que consumen esa agua.

CARACTERIZACIÓN: Toma de muestras de agua de interés sanitario y/o ambiental para su posterior análisis fisicoquímico en laboratorio.

CARGA CONTAMINANTE: Producto de la concentración media de un contaminante por el caudal medio determinado en el mismo sitio. Se expresa en kilogramos por día (kg/día).

CAUDAL: Se define como el volumen de agua que pasa por la sección transversal del cauce por unidad de tiempo, y se expresa en m³/s ó L/s.

CONCENTRACIÓN: Cantidad o concentración en que se encuentra una sustancia específica en una muestra. La cantidad de material disuelto o suspendido en una unidad de solución, expresado en mg/L.

CONTAMINACIÓN: Presencia en el ambiente de sustancias que deterioran su calidad, como microorganismos, productos químicos, residuos o derramamientos.

CONTAMINANTE: Un compuesto que a concentración suficientemente alta causa daños en la vida de los organismos.

CORRENTÓMETRO: Instrumento de precisión que mide la velocidad del agua en los puntos de medición de una sección de control, existen variedad de tipos de correntómetro de eje vertical y de eje horizontal.

CUENCA: Toda la superficie que encauza agua y sedimentos que convergen hacia un mismo río. Sistema geológico por donde fluye el agua, que incluye aguas superficiales (ríos, lagos, etc.) y subterráneas (acuíferos).

CURSO DE AGUA: Sistema de aguas superficiales y subterráneas que, en virtud de su relación física, constituyen un conjunto unitario y normalmente fluyen a una desembocadura común.

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO: La cantidad de oxígeno (medido en el mg/l) que es requerido para la descomposición de la materia orgánica por los organismos Unicelulares, bajo condiciones de prueba. Se utiliza para medir la cantidad de contaminación orgánica en aguas residuales.

DBO5: Cantidad de oxígeno usado en la estabilización de la materia orgánica carbonácea y nitrogenada por acción de los microorganismos en condiciones de tiempo y temperatura especificados (generalmente 5 días a 20°C). Mide indirectamente el contenido de materia orgánica biodegradable.

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO): Medida de cantidad de oxígeno requerido para la oxidación química de la materia orgánica de aguas residuales, usando como oxidantes sales inorgánicas de permanganato o dicromato de potasio. En contraposición al DBO, con el DQO prácticamente todos los compuestos son oxidados.

DESCARGA: Indica una situación en la que las sustancias (sólido, líquido o gaseoso) ingresan al medio ambiente.

EFLUENTE: Agua o cualquier otro líquido, en su estado natural o tratado total o parcialmente, que sale de un tanque de almacenamiento, depósito o planta de tratamiento.

ESCASEZ HÍDRICA: Situación de déficit crónico de recursos hídricos producida por causas meteorológicas.

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA Y EL PLUVIÓMETRO: El pluviómetro es un tipo de instrumento utilizado por los meteorólogos e hidrólogos para recoger y medir la cantidad de precipitación líquida durante un período determinado de tiempo.

ORDENACIÓN DE CORRIENTES: Destinación de las aguas en forma genérica bajo parámetros de calidad para los diferentes usos, atendiendo lo establecido en los decretos 2811 de 1974 y 1541 de 1978 (reglamentación de corrientes).

ORDENACIÓN DE CUENCAS: Proceso de planificación permanente, sistemático, previsorio e integral adelantado por el conjunto de actores que interactúan en y con el territorio de una cuenca, conducente al uso y manejo de los recursos naturales de una cuenca, de manera que se mantenga o restablezca un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura y la función físico-biótica de la cuenca.

OXÍGENO DISUELTO: Concentración de oxígeno solubilizado en un líquido. La cantidad de oxígeno disuelto en agua para un cierto tiempo, expresado en ppm o mg/L.

PARÁMETRO: Una variable, propiedad medible cuyo valor está determinado por las características del sistema en el caso del agua, por ejemplo, estas pueden ser la temperatura, la presión, la densidad, etc.

POTENCIAL DE HIDRÓGENO pH: Concentración de iones de hidrógeno, indica la intensidad del carácter ácido, neutro o alcalino de las soluciones. El valor que determina si una sustancia es ácida, neutra o básica, está calculado por el número de iones de hidrógeno presente. Es medido en una escala desde 0 a 14, en la cual 7 significa que la sustancia es neutra. Valores de pH por debajo de 7 indica que la sustancia es ácida y valores por encima de 7 indican que la sustancia es básica.

RECURSOS HÍDRICOS: Son los depósitos e insumos de agua que, en distintos estados físicos y estando disponibles o potencialmente disponibles, pueden ser utilizados por el ser humano para satisfacer alguna necesidad.

RESIDUO: Los residuos secos restantes después de la evaporación de una muestra de agua o de lodo.

SÓLIDOS SEDIMENTABLES: Productos sedimentables que son eliminados en un periodo de una hora. Aquellos sólidos suspendidos en las aguas residuales que se depositan después de un cierto periodo de tiempo.

SÓLIDOS SUSPENDIDOS: Son sólidos suspendidos totales o el residuo no filtrable de una muestra de agua natural, residual industrial o doméstica.

TIRANTE: Profundidad del flujo (generalmente representada con la letra h), es la distancia vertical del punto más bajo de la sección del canal a la superficie libre del agua.

TURBIDEZ: Pérdida de la transparencia de un líquido como el agua, por la presencia de partículas sólidas de pequeño tamaño en suspensión que intercepta la luz.

VECTOR: Hospedador capaz de transmitir a los seres humanos y a otros vertebrados organismos patógenos como virus, bacterias, hongos y protozoos.

VERTIMIENTO: Cualquier descarga final de un elemento, sustancia o compuesto, que contenga un líquido residual de cualquier origen, ya sea agrícola, minero, industrial, de servicios, aguas residuales a un cuerpo de agua, canal, al suelo o al subsuelo.

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

CORPONARIÑO	Corporación Autónoma Regional de Nariño
DANE	Departamento Nacional de Estadísticas
ICA	Índice de Calidad del Agua
ICE	Índice de Calidad Ecológica
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia
PORH	Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico
PSMV	Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos
ENA	Estudio Nacional del Agua
DBO5	Demanda biológica de oxígeno durante 5 días
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PNGIRH	Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
PTAP	Planta de Tratamiento de Agua Potable
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
EOT	Esquema de Ordenamiento Territorial
SIG	Sistema de Información Geográfica
SST	Sólidos Suspendidos Totales
SIRH	Sistema de Información del Recurso Hídrico

OBJETIVOS

Objetivo General

Reglamentar los valores límite máximos de cargas contaminantes en los vertimientos que hacen uso de la corriente hídrica quebrada Miraflores en el tramo alto y medio, con el fin de garantizar las condiciones fisicoquímicas mínimas del agua establecidas en los usos potenciales y objetivos de calidad.

Objetivos específicos

- Determinar las condiciones ambientales y sociales reales de la microcuenca Miraflores tramo alto y medio, mediante su diagnóstico y el de los usuarios generadores de vertimientos.
- Establecer compromisos entre entidades territoriales, gubernamentales y usuarios de la quebrada para dar cumplimiento a las directrices de la reglamentación de la quebrada Miraflores tramo alto y medio.
- Definir los objetivos de calidad para la quebrada Miraflores en su tramo alto y medio acorde con las necesidades socioambientales de la microcuenca.

JUSTIFICACIÓN

La mayoría de las actividades humanas que utilizan el recurso hídrico generan aguas residuales, a medida que crece la demanda global de agua, el volumen de aguas residuales generadas y su nivel de contaminación incrementa de manera significativa en todo el mundo. En muchos países, especialmente en aquellos en desarrollo, la mayor parte de las aguas residuales se vierten al medio ambiente sin un tratamiento adecuado. Esto provoca consecuencias negativas en la salud humana, la economía, la calidad de los recursos de agua dulce y los ecosistemas.

La problemática de las aguas residuales en Colombia está generando una creciente contaminación de ríos, quebradas y otros cuerpos de agua. Según el Banco Interamericano de Desarrollo y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2018), solo el 36% de las aguas residuales en el país reciben tratamiento adecuado. Esto resalta la urgente necesidad de conservar los recursos vitales, dentro de los cuales encontramos los ríos, las cuencas y los páramos.

La ciudad de Pasto no es ajena a esta situación, ya que se encuentra dentro del gran porcentaje de áreas que no cuentan con ningún tipo de tratamiento para sus aguas residuales. A pesar de que la región tiene un recurso hídrico abundante, la falta de tratamiento adecuado está causando una presión significativa sobre el medio ambiente. Por lo anterior, se considera esencial implementar medidas de tratamiento de aguas residuales para proteger la salud pública y garantizar la sostenibilidad de los recursos naturales en la región.

Considerando que en la zona rural de la ciudad de Pasto se desarrollan fundamentalmente las actividades agrícolas y ganaderas, el fenómeno de contaminación de las fuentes de agua se da principalmente por el inadecuado vertimiento de estas actividades. A nivel social y ambiental, este proyecto aportará conocimiento sobre el impacto que causan los vertimientos de aguas residuales domésticas y no domésticas, en la variación o alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua, para lo cual se evaluaron dichas propiedades en diferentes puntos estratégicos, con el fin de conocer el grado de contaminación en el tramo alto y medio de la quebrada Miraflores.

Cabe resaltar que la reglamentación se realiza específicamente en los tramos alto y medio de la quebrada Miraflores, considerando la necesidad de preservar esta fuente hídrica desde su nacimiento, ya que la quebrada no solo abastece al sistema de acueducto de la ciudad de Pasto, sino que también es la fuente principal para los acueductos veredales de la zona, lo cual incrementa su relevancia y la urgencia de implementar medidas de protección y manejo integral.

Por lo anterior en este proceso se evaluaron tendencias temporales de la calidad del recurso, para dar un soporte que permita una adecuada planificación de los diferentes usos del recurso hídrico (consumo humano y doméstico, agrícola, pecuario, recreativo y preservación de flora y fauna) y así poder cumplir con el objetivo principal de la Reglamentación por vertimientos de la quebrada Miraflores tramo alto y medio, garantizando la participación de la comunidad en pro de la conservación del medio ambiente y el equilibrio que debe existir entre el factor ambiental, social y económico, promoviendo el cumplimiento de la normatividad vigente en cuanto a la calidad del recurso hídrico.

MARCO NORMATIVO

La legislación ambiental se define como el conjunto de normas basadas en objetivos, principios, criterios y orientaciones generales, para la protección y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y del ambiente de una sociedad particular. Colombia es uno de los primeros países en Latinoamérica que propuso una normativa acerca del manejo y protección de los recursos naturales y el ambiente mediante la Constitución Política Colombiana de 1991, la cual promulga el Derecho a un ambiente sano, al desarrollo sostenible, el manejo y conservación de los recursos naturales. Sumado a esto, establece el deber del Estado y de las personas de proteger los recursos naturales y el ambiente además de promover y velar por su conservación.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible delega la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre el medio ambiente y recursos renovables a las Autoridades Ambientales Regionales existentes en el País. En este contexto, la Corporación Autónoma Regional de Nariño CORPONARIÑO como máxima Autoridad Ambiental en el Departamento, es la encargada de ejecutar las directrices del Ministerio, entre las cuales se resaltan para motivos del presente documento, las relacionadas con la elaboración de los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) para aguas superficiales, marinas y subterráneas existentes en el área de Jurisdicción; una de las acciones resultantes de los mismos, en este caso corresponde a la Reglamentación por vertimientos.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, se presenta en la siguiente tabla la normatividad ambiental que rige actualmente en Colombia, partiendo desde políticas generales hasta los lineamientos y directrices específicas del recurso hídrico y su proceso de ordenamiento.

Tabla 1. Antecedentes Normativos aplicables a la Reglamentación por vertimientos quebrada Miraflores

LEY/DECRETO	DESCRIPCIÓN/TÍTULO	ARTÍCULO
CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA 1991	La ley regulará el control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización.	ARTÍCULO 78
LEY 09 1979 MEDIDAS SANITARIAS	"Por la cual se dictan medidas sanitarias"	ARTÍCULOS 10 A 21
LEY 99 DE 1993 SISTEMA NACIONAL AMBIENTAL	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.	ARTÍCULO 5 NUMERAL 25
LEY 373 DE 1997	"Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua".	LEY 373 DE 1997
LEY 614 DE 2000	"Por medio de la cual se adiciona la Ley 388 de 1997 y se crean los comités de integración territorial para la adopción de los planes de ordenamiento territorial".	LEY 614 DE 2000
LEY 1625 DE 2013	Por el cual se deroga la Ley Orgánica 128 de 1994 y se expide el Régimen para las Áreas Metropolitanas.	LEY 1625 DE 2013
DECRETO 2811 DEL 18 DE DICIEMBRE DE 1974	"Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente".	DECRETO 2811 DE 1974
DECRETO 1076 DE 2015	"Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del sector Ambiente y Desarrollo Sostenible".	DECRETO 1076 DE 2015
DECRETO 50 DE 2018	"Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en relación con los consejos Ambientales Regionales de la Macrocuenca (CARMAC), el Ordenamiento del Recurso Hídrico y Vertimientos y se dictan otras disposiciones"	DECRETO 050 DE 2018
DECRETO 2667 DE 2012	"Por la cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras determinaciones".	DECRETO 2667 DE 2012

RESOLUCIÓN 509 DE 2013	"Por la cual se definen los lineamientos para la conformación de los Concejos de Cuenca y su participación en las fases del Plan de Ordenación de la Cuenca y se dictan otras disposiciones"	RESOLUCION DE 2013
RESOLUCIÓN No. 311 DE 2011 QUEBRADA MIRAFLORES	Por medio del cual se declara el inicio del Proceso de ordenación de la fuente hídrica superficial denominada "QUEBRADA MIRAFLORES" cuyas aguas discurren en jurisdicción de los municipios de Tangua y Pasto, en el departamento de Nariño.	RESOLUCIÓN No. 311 DE 2011
RESOLUCIÓN 0631 DE 2015	"Por el cual se establecen los parámetros y los valores límite máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones".	RESOLUCIÓN 631 DE 2015
RESOLUCIÓN 1433 DE 2004	"Por el cual se reglamenta el Artículo 12 del Decreto 3100 de 2023, sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV, y se adoptan otras determinaciones".	RESOLUCIÓN 1433 DE 2004
RESOLUCIÓN 1207 DE 2014	"Por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas".	RESOLUCIÓN 1207 DE 2014

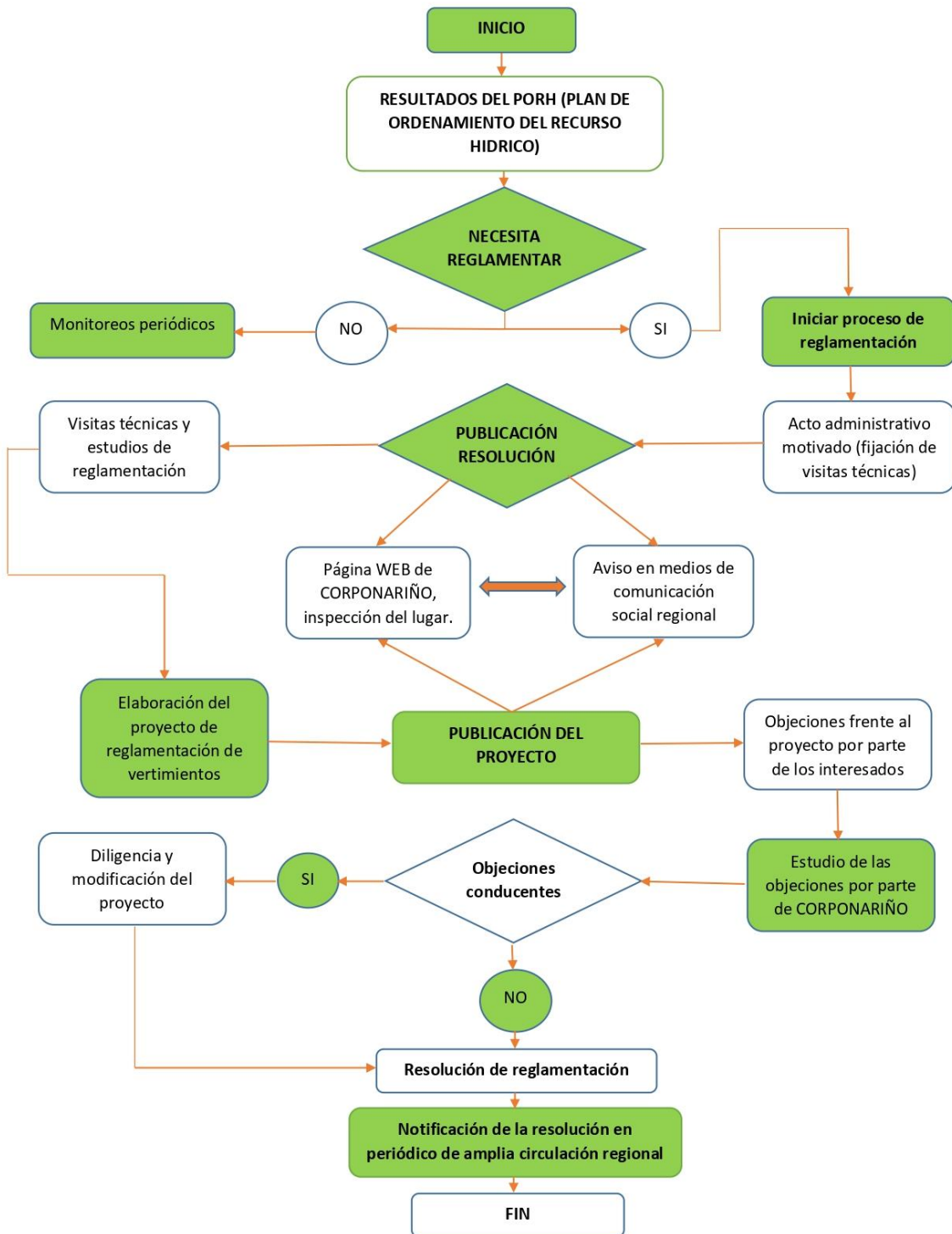
FASES DE REGLAMENTACIÓN

De acuerdo al Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 de 2015 en la Sección 7 Artículo 2.2.3.3.7.1 hasta Artículo 2.2.3.3.7.9, las fases de la reglamentación se describen en las Figura 1 y Figura 2.

Figura 1. Fases de la Reglamentación por vertimientos



Figura 2. Flujograma de las fases de la Reglamentación por vertimientos





CAPÍTULO I

LINEA BASE

1. LÍNEA BASE QUEBRADA MIRAFLORES TRAMO ALTO Y MEDIO

1.1. UBICACIÓN GENERAL

La quebrada Miraflores está ubicada en la zona sur del departamento de Nariño y hace parte de la subzona hidrográfica del río Juanambú. Su tramo alto y medio se extiende entre las coordenadas 1°10'37,99" N y 77°20'37,34" W (CTM 621939N y 970373W) y 1°9'5,53" N y 77°17'58,77 W (CTM 619098 N y 975275 W) y con un perfil altitudinal que varía entre los 3,477 y 2,872 metros sobre el nivel del mar (msnm). Esta variación de altitud contribuye a la biodiversidad, haciendo de esta un área importante para la conservación.

La quebrada Miraflores tiene un cauce principal de 18,71 km que nace en la Laguna Negra, en el municipio de Tangua, con coordenadas 1°10'37,99" N y 77°20'37,34" W (CTM 621939 N y 970373 W) y desemboca en las coordenadas 1°12'23,57" N y 77°16'6,34 W (CTM 624847 N y 978639 W). Este punto de origen está dentro del Santuario de Flora y Fauna Galeras, administrado por Parques Nacionales, lo que subraya su relevancia ecológica. La quebrada desemboca en el río Pasto, pasando por el parque ambiental y recreativo "Chapalito" en la zona urbana, lo que la convierte en un recurso importante tanto para la conservación de la biodiversidad como para el componente social de la región.

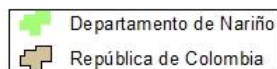
En este documento, se presenta la delimitación del área de estudio, que corresponde a la quebrada Miraflores, en su tramo alto y medio. El Mapa 1 muestra la ubicación de la microcuenca dentro del departamento de Nariño, así como su posición dentro de la subzona hidrográfica del río Juanambú y los municipios del área de influencia de Pasto y Tangua.

Para dicha delimitación y ubicación, se tomó como base la información espacial secundaria disponible del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la quebrada Miraflores y para el procesamiento de toda la cartografía se utilizó el sistema de coordenadas CTM 12 adoptado en CORPONARIÑO.

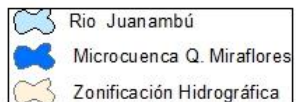
Mapa 1. Localización microcuenca Miraflores



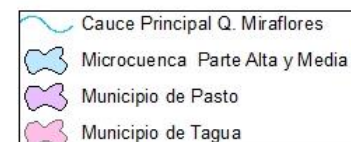
LOCALIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO
EN LA REPÚBLICA DE COLOMBIA



LOCALIZACIÓN MICROCUENCA MIRAFLORES
EN LA SUBZONA HIDROGRÁFICA



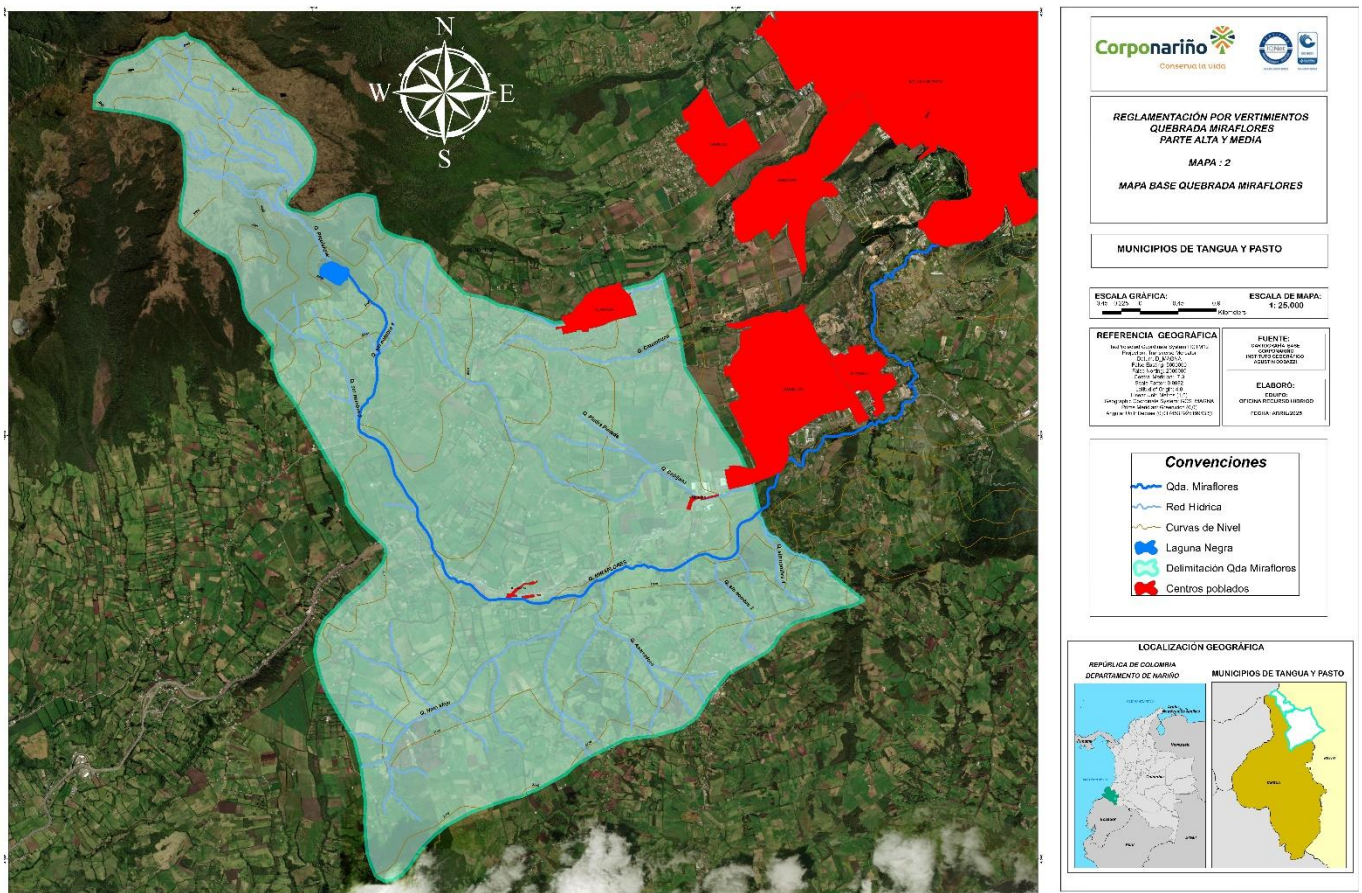
LOCALIZACIÓN DE LA MICROCUENCA MIRAFLORES
EN LOS MUNICIPIOS DE PASTO Y TAGUA



El Mapa 2 ofrece una representación detallada del área de estudio, que abarca una extensión de 3344,83 Ha, mostrando sus características físicas dentro de un contexto más amplio. En él, se destaca el cauce principal de la quebrada Miraflores, que se resalta con una línea azul de mayor espesor. Este cauce recorre 8,70 km desde su origen, pasando por el tramo alto hasta llegar al tramo medio de la quebrada. Además, se incluyen los drenajes tributarios, también en color azul, identificados con sus respectivos nombres cuando los tienen (Anexo 5).

Además, el Mapa 2 ubica los centros poblados relacionados con la microcuenca, representados en color blanco. En el fondo, se incluye un mapa satelital que ayuda a visualizar la geoforma que compone tanto el área de estudio como los territorios circundantes.

Mapa 2. Mapa base quebrada Miraflores

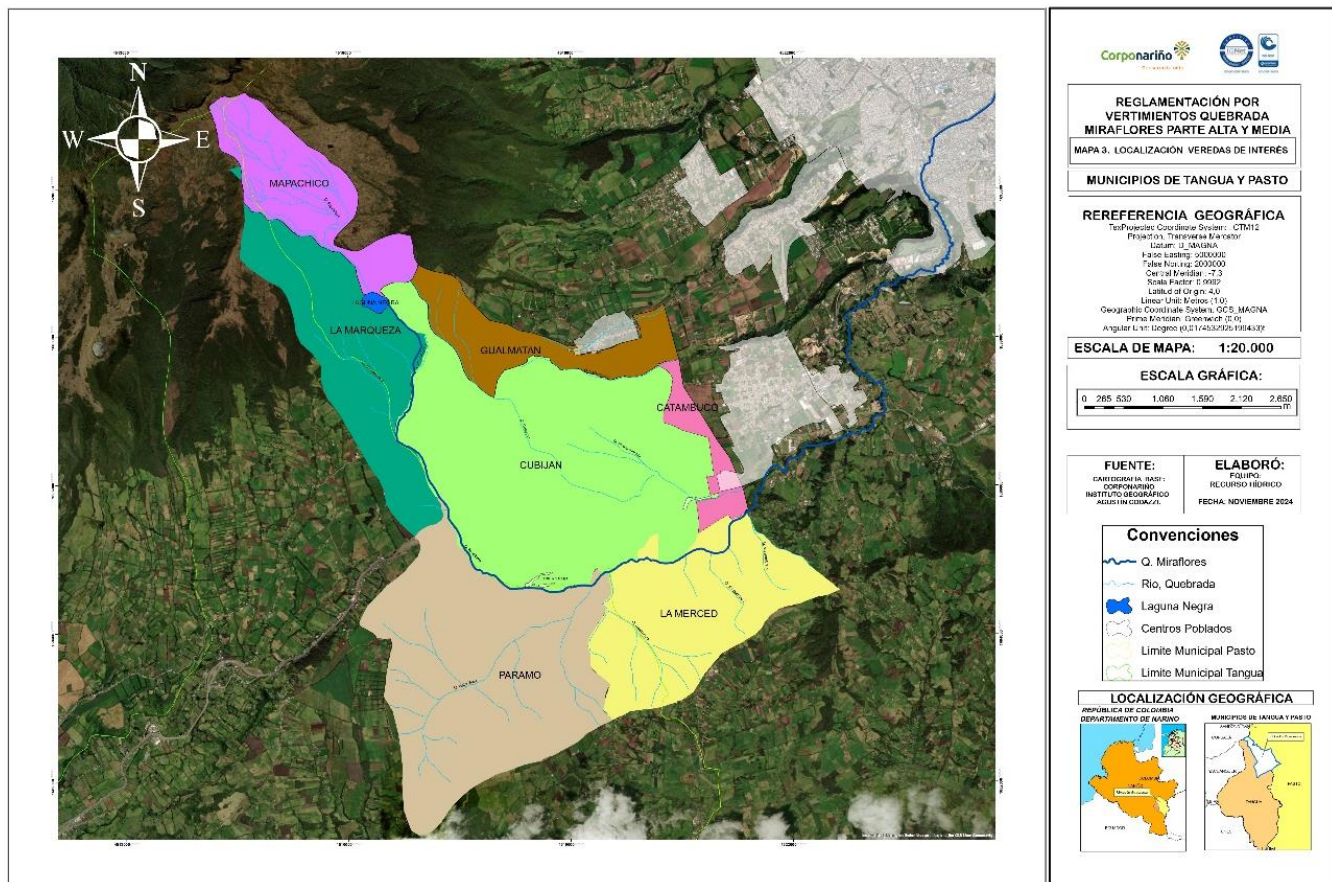


Los municipios de Tangua y Pasto se encuentran inmersos dentro de la microcuenca de la quebrada Miraflores, ya que tienen áreas de su jurisdicción administrativa; dentro del área de interés se encuentran 5 veredas discriminadas en la Tabla 2 y en el Mapa 3, las cuales hacen uso del recurso hídrico de la quebrada Miraflores y generan vertimientos en su parte alta y media.

Tabla 2. Zonas de estudio de la quebrada Miraflores

MUNICIPIO	CORREGIMIENTO	VEREDA
TANGUA	Nuevo horizonte	La Marquesa
PASTO	Catambuco	Cubijan alto
		Cubijan bajo
		La Merced
		Caserío Miraflores

Mapa 3. Localización de veredas de interés



1.2. ZONIFICACIÓN HIDROGRÁFICA Y CODIFICACIÓN DE LA MICROCUENCA

De acuerdo con la metodología propuesta por el (IDEAM, 2013) la zonificación y la codificación de las cuencas hidrográficas en el país, permiten conocer la delimitación, distribución y jerarquización de las cuencas del territorio colombiano, con fines de gestión del recurso hídrico y aplicación de las políticas y planes de ordenación y manejo de cuencas que se vienen implementando, entre otras se destacan las siguientes funciones:

- Identificar y definir los límites y fronteras para el modelamiento de escenarios de estado y dinámica de los recursos hídricos.
- Facilitar los estudios y cálculos de la disponibilidad, oferta y demanda del recurso hídrico.
- Orientar el diseño de la red de monitoreo nacional de la calidad y cantidad de aguas superficiales y subterráneas.
- Permitir regionalizar variables de oferta, demanda, calidad y riesgo hidrológico para mejorar la evaluación integral del recurso hídrico en la cual se basan las acciones y estrategias de administración y manejo en el marco de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH).
- Facilitar la sistematización de información y generación de productos de valor agregado en el Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH) (p.9)

Una vez se delimitó la quebrada, se realizó la codificación, la cual está compuesta por una llave primaria que corresponden a los tres dígitos iniciales establecidos a partir de la zonificación hidrográfica desarrollada en colaboración con el IGAC; los dígitos restantes corresponden a la llave foránea, y se conforman de la siguiente manera: los dos dígitos iniciales codifican las unidades hidrográficas de nivel 1 otorgados por la Corporación Autónoma Regional en jurisdicción, los dos dígitos seguidos representan las unidades hidrográficas de nivel 2 y para los niveles siguientes 3, 4, etc., se aplica la misma metodología de codificación que en el nivel 2; la Tabla 3 presenta la metodología descrita. Esta jerarquización permite generar un código de 10 dígitos que identifica la unidad hidrográfica dentro del SIRH de Colombia.

Tabla 3. Metodología para la codificación de cuencas

LLAVE PRIMARIA				LLAVE FORÁNEA		
NIVEL				1	2	3
CÓDIGO						
Descripción	Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona Hidrográfica	Nivel I Unidades Hidrográficas	Nivel II Unidades Hidrográficas	Nivel III Unidades Hidrográficas

Fuente: (IDEAM, 2013)

La llave primaria para la quebrada es 5204, donde los primeros 4 dígitos corresponden a la zonificación hidrográfica nacional. El primer dígito corresponde al área hidrográfica (5 para Pacífico), el segundo dígito hace referencia a la zona hidrográfica (2 para el río Patía), el tercer y cuarto dígito se refieren a la subzona hidrográfica (04 para el río Juanambú). Por lo tanto, la quebrada Miraflores como afluente directo de la cuenca Pasto se presenta en el Nivel 2 de unidades hidrográficas. En la Tabla 4 se presenta la zonificación y codificación definida para la quebrada.

Tabla 4. Zonificación y codificación de la quebrada

LLAVE PRIMARIA				LLAVE FORÁNEA	
NIVEL				1	2
CÓDIGO	5	2	04	071	093
5204071093	Pacifico	Patía	Juanambú	Cuenca Pasto	Quebrada Miraflores

Fuente: (IDEAM, 2013)

1.3. MICROCUENCAS

Para la delimitación de las microcuencas que hacen parte de la red hídrica de la quebrada Miraflores en su tramo alto y medio, se utilizó el Modelo de Elevación Digital (DEM) y la herramienta computacional Flow Direction, que define la dirección de flujo hidrológico mediante la identificación de las pendientes. Se realizaron ajustes manuales para la corrección de errores, realizando cortes y uniones de polígonos. Como resultado, se obtuvieron 7 microcuencas aportantes del cauce principal en el tramo alto y medio. En el Mapa 4 se muestra la zonificación de las microcuencas con las respectivas áreas asociadas a cada una de ellas (Tabla 5).

Mapa 4. Áreas de drenaje



No.	NOMBRE		AREÁ (Ha)
1		Caudal principal	408,87
2		Q. Piquisique	388,35
3		Q. Cubijiana	605.60
4		Q. El Establo	476,40
5		Q. Hato Viejo	708,47
6		Q. Aserradora	216,91
7		Q. Sin nombre	172,63
8		Q. Turupamba	109,96

Por otro lado, la quebrada Miraflores, presenta un patrón de drenaje subdendrítico (tipo de drenaje fluvial formado en zonas con topografía accidentada), el cual se desarrolla en aquellas áreas donde el curso de agua principal fluye en una zona con pendiente de terreno moderadamente escarpado, probablemente con sedimentos relativamente resistentes, ofreciendo un control más fuerte en la zona donde corre el curso principal. En este caso se tiene un tributario mayor bien definido (quebrada Miraflores), con mayor cantidad de caudal, al cual le llega una serie de afluentes pequeños que componen la red hídrica.

1.4. TRAMOS O SECTORES DE ANÁLISIS

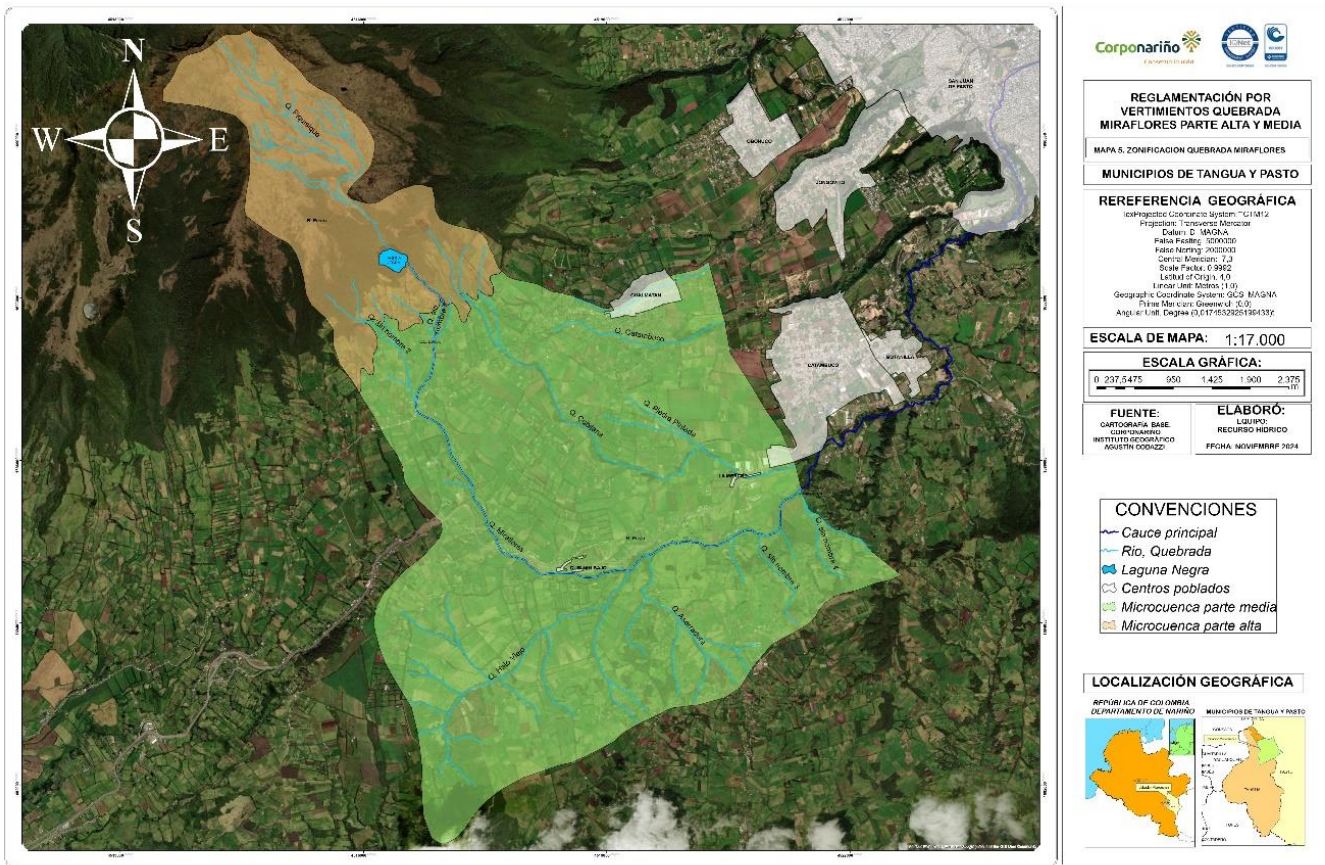
El presente estudio está enfocado en la microcuenca Miraflores en el tramo alto y medio, donde se tuvieron en cuenta diferentes criterios técnicos a la hora de mantener una distribución de terreno, acordes a los puntos de interés que ofrece la microcuenca.

Esta división se realizó específicamente con los siguientes insumos:

- Áreas de protección
- Bocatomas
- Coberturas de suelo
- Curvas de nivel
- ICAS
- Centros poblados

Como resultado de lo anterior, se generó el Mapa 5, que muestra la delimitación y zonificación de la microcuenca Miraflores en los tramos alto y medio. Este mapa servirá como base para estimar las demandas generadas y será clave en el análisis de los usos potenciales del agua en la quebrada.

Mapa 5. Zonificación de la microcuenca



El tramo alto de la microcuenca abarca un área de 670, 29 Ha, dentro de la cual se encuentran centros poblados que generan vertimientos, como las veredas La Marquesa y Cubijan Alto, además se evidencia en este tramo expansión de la frontera agrícola. Por su parte, el tramo medio cubre una extensión de 2674,54 Ha e incluye, dentro del área de interés a Productos Alimenticios Vicky, la vereda Cubijan Bajo y La Merced, dentro de la cual se encuentra el caserío Miraflores. Cabe resaltar que el tramo presenta afectación por actividades agrícolas y ganaderas.

1.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CAUCE

De acuerdo a la clasificación desarrollada por Rosgen (1996) la quebrada Miraflores se puede determinar de manera general como un cauce de tipo rectilíneo propio de los ríos de montaña alargada, con una forma entre alargada y rectangular, es decir que se puede expresar como una quebrada de forma más bien alargada y angosta. Sin embargo, evaluando la quebrada de forma más

detallada para cada uno de los tramos alto y medio se pueden resaltar los siguientes aspectos presentados en la Tabla 6.

Tabla 6. Características físicas del tramo alto y tramo medio de la quebrada Miraflores

TRAMO ALTO	
Nacimiento quebrada Miraflores	
- Cauce rectilíneo y estrecho con presencia de rocas en su lecho. - Protegido con vegetación endémica o nativa del sector. - Considerada de carga suspendida por la calidad del agua y por la no intervención antrópica.	
Derivaciones de origen antrópico sobre el cauce principal	
- Cauce rectilíneo con un aumento del ancho del lecho respecto a los tramos anteriores. - Se resaltan derivaciones sobre la quebrada Piquisiqui creadas por el hombre para el riego de potreros y campos agrícolas, así como abrevaderos para el ganado. - Los principales aportes de la quebrada en este tramo provienen de escurrimientos superficiales y pequeños arroyos. - Considerado de carga suspendida por la calidad del agua.	
TRAMO MEDIO	
Principales aportes y conformación de la quebrada Miraflores	

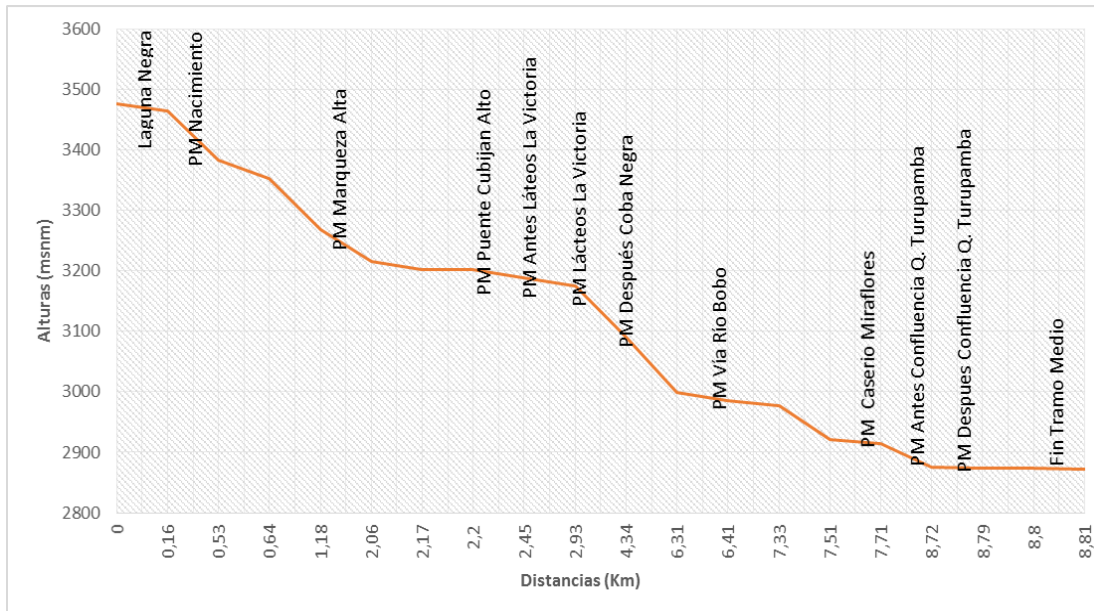
- Cauce rectilíneo con un aumento considerable del ancho del lecho, por el aporte de caudal de afluentes principales como la quebrada Hato Viejo, quebrada Aserradora.	
Sector centro poblados de Caserío Miraflores - La quebrada Miraflores en su recorrido por el sector Los Ajos presenta unas condiciones meandriformes (patrón de drenaje fluvial que se caracteriza por la formación de curvas pronunciadas y sinuosas) hasta llegar al sector de Caserío Miraflores.	

El perfil altimétrico del cauce, (Figura 3) muestra la variación de la altura de cada punto del cauce principal con respecto a la distancia desde el origen de la quebrada Miraflores hasta el punto final del tramo medio. A lo largo del recorrido, atraviesa varias quebradas y poblaciones en las secciones alta y media. Según Polanco (2018), el perfil longitudinal describe la altimetría mediante la intersección del terreno con un plano vertical que sigue el eje longitudinal.

El perfil latitudinal, por su parte, muestra los cambios de altitud hasta el Caserío Miraflores, ubicado a 2,872 msnm, donde finaliza el tramo medio de la quebrada. Este punto marca el final de la parte media de la quebrada y es clave para analizar el comportamiento del drenaje en diversas elevaciones y su interacción con las comunidades cercanas.

A medida que la fuente hídrica desciende, se observan variaciones significativas en las elevaciones, lo que influye tanto en el flujo del agua como en la interacción con las poblaciones circundantes. El análisis altimétrico permite una mejor comprensión del comportamiento de la cuenca, en especial cuando se cruzan varios sistemas hidrográficos menores que contribuyen al flujo total.

Figura 3. Perfil altimétrico quebrada Miraflores



*PM (Punto de Monitoreo)

1.6. NACIMIENTO DE LA QUEBRADA MIRAFLORES

La Laguna Negra, también conocida como Laguna de la Coba Negra, se encuentra a una distancia de 21.4 Km de San Juan de Pasto (Glorieta Chapal), se encuentra ubicada en el lado sur del volcán Galeras, entre los municipios de Pasto y Tangua, a una altura aproximada de 3.477 m.s.n.m. Pertenece a la cuenca del Río Pasto, con una temperatura promedio de 7°C.

La Laguna Negra, ubicada en el Santuario de Flora y Fauna Galeras, tiene acceso por una de las vías terciarias de la vereda de Cubijan Alto, en el Corregimiento de Catambuco y La Marquesa. El ingreso se realiza desde la carretera Panamericana, a la altura del kilómetro 15, cerca del Restaurante Coba Negra. Desde allí, se asciende por un camino de 5.8 km, hasta llegar a este impresionante paisaje que forma parte de las 7,615 Ha protegidas por la Resolución 052 del 22 de marzo de

1985 emitida por Parques Nacionales Naturales de Colombia (Figura 4). Cabe resaltar que el acceso a esta área protegida es restringido.

Figura 4. Ubicación Laguna Negra



En el recorrido realizado en la zona de la Laguna Negra, se pudo observar buen estado de conservación, frondosa vegetación; según el funcionario de Parques Nacionales Naturales de Colombia, se ha logrado la restauración del área de la Laguna Negra debido a que hace aproximadamente 10 años, Parques Nacionales como agencia del gobierno intervino en la protección y conservación de la laguna, la cual estaba perdiendo su caudal como consecuencia de la toma ilegal del recurso hídrico para diferentes actividades como: consumo humano, agrícola, recreacional, entre otros; sin embargo, años después se ha logrado su recuperación.

En la zona de amortiguamiento en la vereda de Cubijan Alto antes de llegar a la Laguna Negra hay ausencia y deterioro de la ronda hídrica, debido a la expansión agrícola, la cual es uno de los principales factores que afectan los recursos naturales, pero que a su vez es una actividad necesaria para la subsistencia y/o beneficio económico a través de cultivos y ganado (bovino y porcino).

La ubicación e identificación del nacimiento de la fuente hídrica en estudio es fundamental para el proceso de Reglamentación por vertimientos, teniendo en cuenta que permitirá identificar y ubicar a las comunidades que dependen del recurso, evaluar sus posibilidades de abastecimiento desde el nacimiento y establecer áreas donde puede existir mayor contaminación por vertimientos sobre la fuente hídrica.

Figura 5. Laguna Negra, nacimiento de la quebrada Miraflores



La gestión adecuada del agua no solo asegura el abastecimiento necesario, sino que también promueve un desarrollo sostenible al involucrar a las comunidades en la conservación y uso responsable del recurso hídrico. Además, es importante tener en cuenta las normativas vigentes que regulan la gestión del agua, ya que estas guiarán la elaboración de una reglamentación efectiva.

1.7. USOS Y COBERTURAS DEL SUELO

Las extensiones de suelo que conforman el área de la microcuenca presentan variación altitudinal principalmente en su parte alta, donde nace la quebrada Miraflores, que también es conocida por la comunidad aledaña como quebrada Piquisiqui; dichas extensiones pertenecen a un área protegida. Los terrenos colindantes a esta área son usados para actividades agrícolas y ganaderas, evidenciando la expansión de la frontera agrícola.

En la parte media, existen grandes proporciones de tierras dedicadas a la explotación de actividades agrícolas y pecuarias, además se identifican pocos centros poblados. En el sector del tramo bajo (Catambuco), el suelo es usado para centros nucleados poblacionales e importantes áreas destinadas a la expansión industrial, urbana y agropecuaria.

Dentro de la línea base se encontraron a través de las visitas de campo los usos de suelo mencionados en la Tabla 7, brindando un panorama general de los usos que se presentan en las áreas territoriales dentro del perímetro de la quebrada.

Tabla 7. Usos de suelo identificados en campo

TRAMO ALTO	
El nacimiento de la quebrada Miraflores se encuentra en un área de protección y conservación, donde no existe afectación por intervención antrópica; se encuentra el Santuario de Flora y Fauna Galeras, el cual está bajo la jurisdicción de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Kilómetros más abajo del área de protección se evidencian zonas deforestadas y se empiezan a asentar algunas viviendas, además se presentan algunos cultivos y pastizales para uso ganadero.	
	
TRAMO MEDIO	
Se pudo identificar que son suelos de uso agrícola y pecuario, ya que se identifica que los predios son utilizados para cultivos (principalmente de papa), pastoreo y viviendas. Cabe resaltar que antes de los centros poblados, se encuentra Productos Alimenticios Vicky.	



A continuación, se representan los usos y cobertura del suelo (Mapa 6, Tabla 8), clasificando el uso y el número de hectáreas correspondiente a cada uno.

Mapa 6. Uso y cobertura del suelo

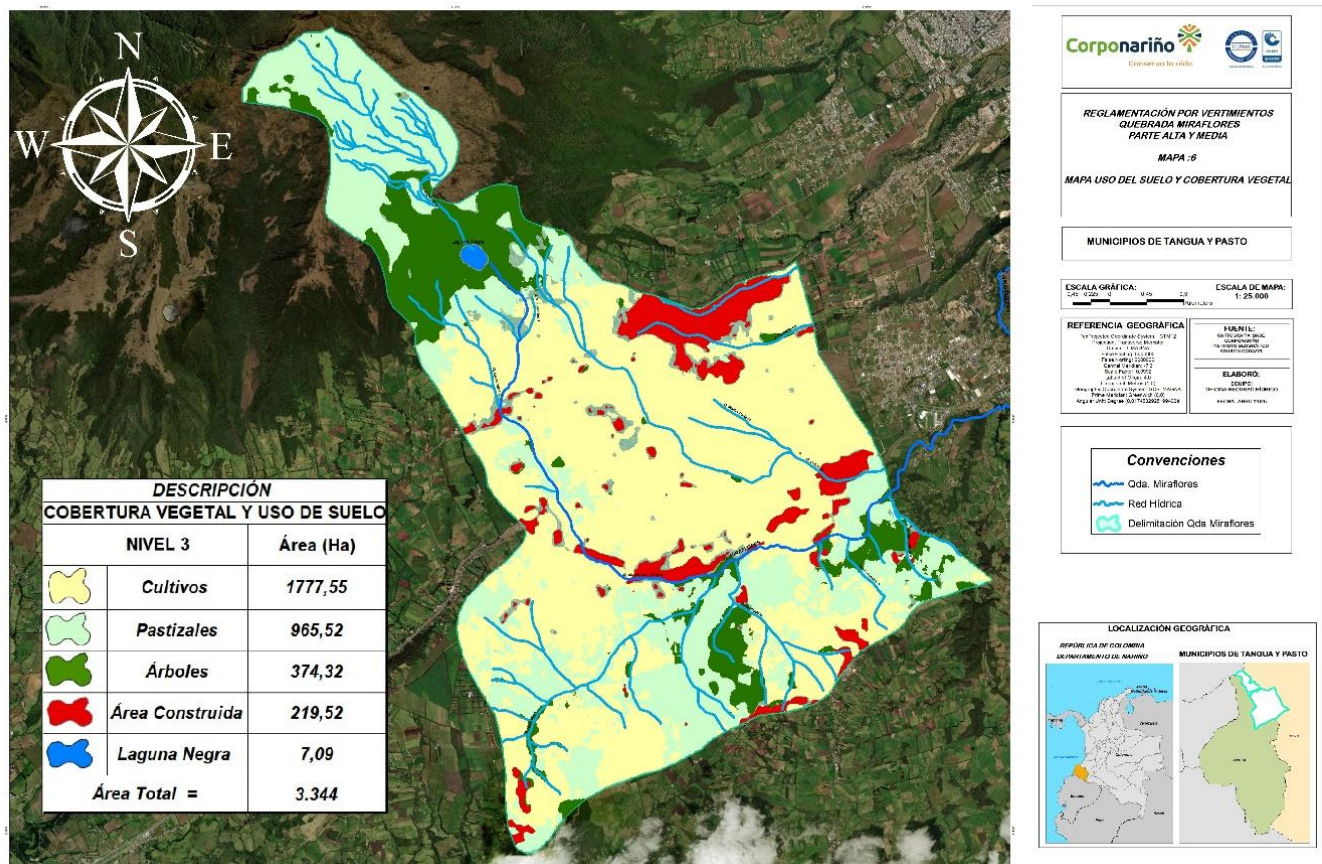


Tabla 8. Usos y cobertura del suelo

NIVEL 3		ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
	Cultivos	1777,55	53,15
	Pastizales	965,52	28,87
	Arboles	374,32	11,19
	Área construida	219,52	6,56
	Laguna negra	7,09	0,21

El mapa de uso y cobertura del suelo de la parte alta y media de la quebrada Miraflores, ubicada en los municipios de Pasto y Tangua, muestra una cuenca con una fuerte vocación agropecuaria. Se evidencia un predominio de cultivos (1777,55 ha) y pastizales (28,87ha), que en conjunto representan más del 80 % del área total (3.344 ha), lo cual refleja una alta presión sobre los recursos naturales, especialmente sobre la red hídrica que atraviesa la zona.

Las coberturas de árboles, que suman 374,32 ha, se localizan principalmente en el norte y suroriente del territorio y cumplen una función clave en la regulación hídrica, conservación de suelos y protección de la biodiversidad, por lo que deben ser priorizadas en acciones de conservación y restauración. Las áreas construidas, aunque ocupan un porcentaje menor (219,52 ha), se encuentran dispersas dentro de la microcuenca, con una concentración en el borde oriental, lo que indica un proceso de expansión urbana y veredal que debe ser monitoreado para evitar impactos negativos sobre la calidad del agua.

En la parte alta también se identifica la presencia de la Laguna Negra (7,09 ha), un cuerpo de agua de relevancia ecológica que aporta a la regulación hídrica y debe ser protegido frente a posibles actividades antrópicas. La red hídrica, representada por la quebrada Miraflores y sus afluentes, tiene una alta densidad de drenaje, lo cual resalta la importancia del área en términos de oferta hídrica.

1.8. USUARIOS DE VERTIMIENTOS DEL RECURSO HÍDRICO

Para determinar los usuarios generadores de vertimientos sobre el recurso hídrico, se tuvo en cuenta la información primaria obtenida en los recorridos de campo y la información secundaria existente en las bases de datos de CORPONARIÑO, donde se caracterizaron, validaron y ubicaron los usuarios generadores de

vertimientos sobre la fuente hídrica, que se encontraban en la zona de influencia de la quebrada.

Teniendo en cuenta lo anterior, se identificaron un total de cinco puntos de vertimientos directos a la quebrada Miraflores, de los cuales cuatro fueron de tipo doméstico y uno de tipo no doméstico, los cuales están distribuidos en el tramo alto y medio de la quebrada (Ver Tabla 9).

Los usuarios de tipo domestico corresponden a las viviendas de la vereda La Marquesa, Cubijan Alto, Cubijan Bajo y La Merced (Caserío Miraflores), quienes no cuentan con el servicio de alcantarillado, por lo cual realizan las descargas de aguas grises y aguas negras directamente sobre la quebrada Miraflores.

Por otra parte, como producto de la revisión documental y la visita técnica de reconocimiento, se determinó incluir a Productos Alimenticios Vicky (Lácteos La Victoria), como usuario, debido a que se evidencio un potencial vertimiento industrial por una fuga que presenta la PTAR; cabe aclarar que CORPONARIÑO no aprobó el permiso de vertimientos tramitado por esta empresa, razón por la cual se establecieron puntos de monitoreo antes y después de esta Planta de procesamiento lácteo, con el fin de determinar el grado de afectación directa sobre la calidad del agua de la quebrada Miraflores.

Es importante mencionar que de acuerdo con la base de datos de vertimientos de CORPONARIÑO, del total de usuarios, ninguno cuenta con permiso de vertimientos vigente.

A continuación, se presenta el Mapa de usuarios de la quebrada Miraflores en el tramo alto y medio y la tabla con la distribución de usuarios de vertimientos de interés en la quebrada, discriminados en zona de cuenca, municipio y tipo de vertimiento.

Mapa 7. Usuarios de vertimientos de la quebrada Miraflores

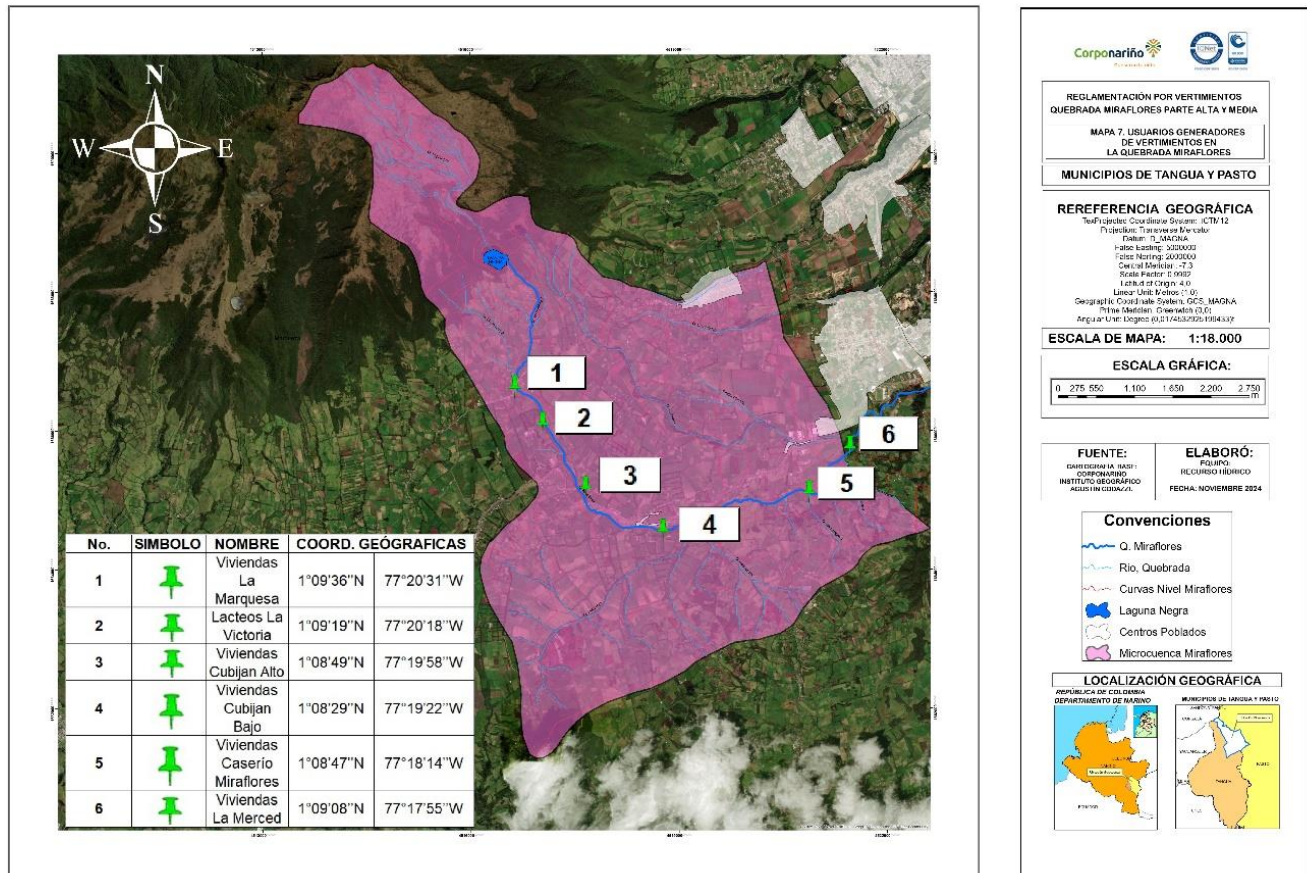


Tabla 9. Distribución de usuarios generadores de vertimientos en la quebrada Miraflores

No.	NOMBRE	ZONA DE QUEBRADA	MUNICIPIO	COORDENADAS (GEOGRAFICAS Y CTM 12)		TIPO DE ACTIVIDAD	TIPO DE VERTIMIENTO	PSMV/PV	AÑO	EXPEDIENTE	AFLUENTE
1	Viviendas La Marquesa	Alto	Tangua	1°09'36''N 620035 N	77°20'31''W 970568 W	Doméstica	Doméstico	No	N/A	N/A	Quebrada Miraflores
2	Viviendas Cubijan Alto	Alto	Pasto	1°08'49''N 618191 N	77°19'58''W 971589 W	Doméstica	Doméstico	No	N/A	N/A	Quebrada Miraflores
3	Productos Alimenticios Vicky	Medio	Tangua	1°09'19''N 619513 N	77°20'18''W 970970 W	Industrial	No Doméstico	No	N/A	vcs-2071-13 (vencido)	Quebrada Miraflores
4	Viviendas Cubijan Bajo	Medio	Pasto	1°08'29''N 617977 N	77°19'22''W 972701 W	Doméstica	Doméstico	No	N/A	N/A	Quebrada Miraflores
5	Viviendas Caserío Miraflores	Medio	Pasto	1°08'47''N 618229 N	77°18'14''W 974804 W	Doméstica	Doméstico	No	N/A	N/A	Quebrada Miraflores

Durante el proceso de Reglamentación, se excluyeron los siguientes establecimientos:

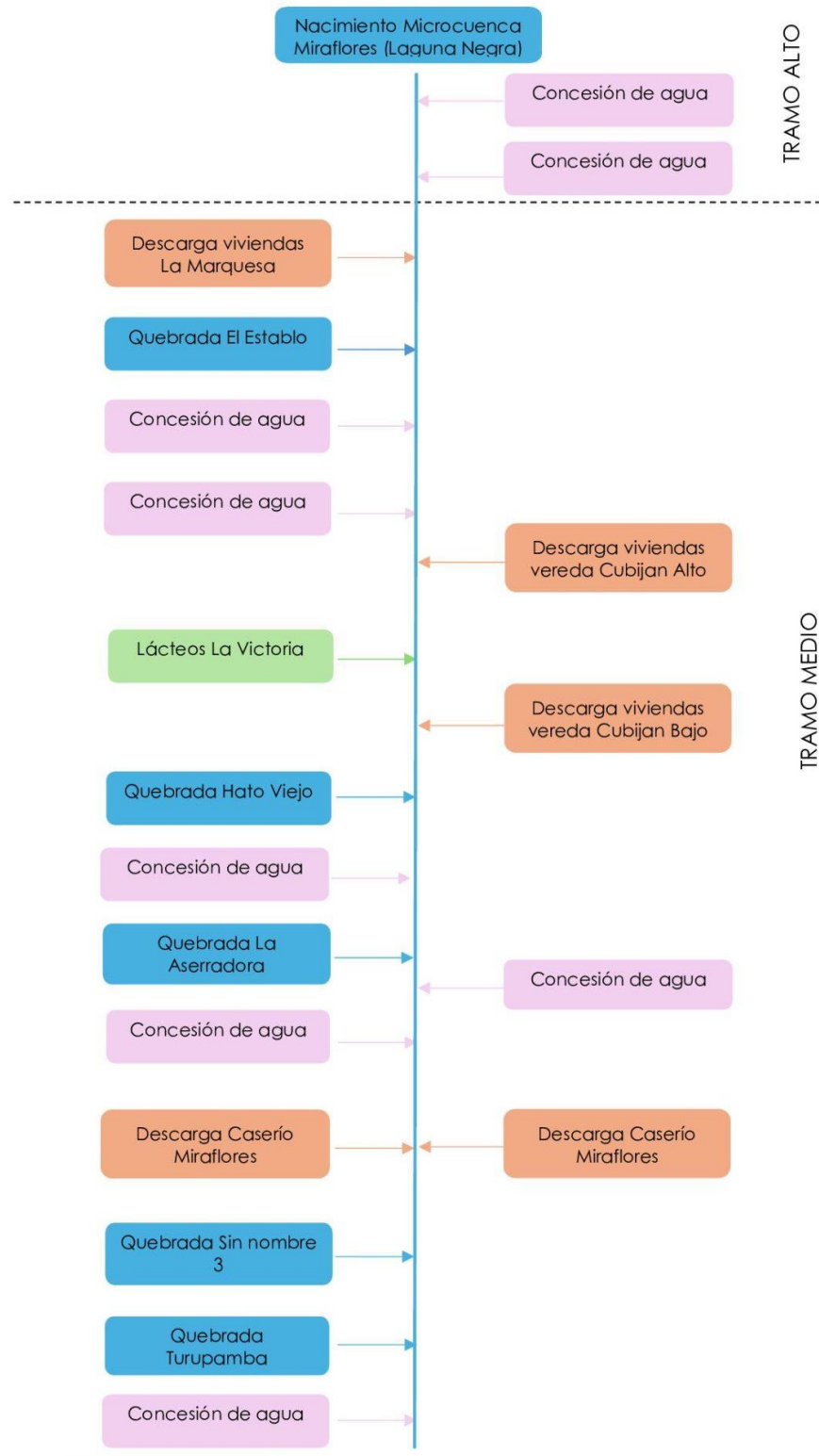
- Centro de Distribución Nariño (BAVARIA): según el expediente VSC-074-17, la disposición de los vertimientos se realiza en un campo de infiltración lejos de la fuente y no directamente sobre la quebrada Miraflores.
- Cooperativa de Productos Lácteos de Nariño Limitada (COLACTEOS): en el expediente VSC-016-22, consta que este establecimiento cuenta con una PTAR que tiene un sistema de recirculación de las aguas tratadas, las cuales están destinadas al lavado de pisos de las bodegas de la misma.
- SOLLÁ S.A., cuyo expediente SSC-0005-24, muestra que en su proceso productivo no se generan aguas residuales de tipo industrial, sin embargo, por la normal operatividad de la planta si se generan aguas residuales domésticas que se tratan en una PTAR, que hace descarga a suelo.
- Restaurante La Coba Negra, Punto de Venta de Productos Alimenticios Vicky y restaurante El Laguito: estos tres establecimientos están conectados, mediante tuberías, a una cajilla que recibe las aguas grises y negras provenientes de las áreas de cocina y de las unidades sanitarias, las cuales son conducidas a una letrina que cuenta con una tapa de concreto; durante la visita de campo no se evidenciaron signos de saturación del terreno aledaño, sin embargo, se realizó un monitoreo en la fuente hídrica antes y después de la localización de los establecimientos, encontrando un del Índice de Calidad de Agua (ICA) aceptable, lo cual sugiere que no se produce una afectación de la fuente hídrica.

En conclusión, los establecimientos de este sector no generan afectaciones directas sobre la fuente hídrica, por lo cual no se consideran como usuarios sujetos al proceso de reglamentación por vertimientos.

1.9. DEFINICIÓN DE USOS ACTUALES

Para establecer la Reglamentación por vertimientos, se debe conocer el estado actual de la fuente hídrica y asociar esta condición a los usos actuales de la quebrada Miraflores, de acuerdo a los usuarios que sean generadores de vertimientos o usuarios que extraigan agua de la fuente hídrica. En la Figura 6, se presentan los elementos del sistema de la quebrada en los tramos alto y medio.

Figura 6. Topología de la quebrada Miraflores tramo alto y medio



Según lo indicado en la Figura 6, se puede determinar que, el uso principal de la quebrada en el tramo alto y medio corresponde a consumo humano y actividades agropecuarias, es decir, el cauce principal en su tramo inicial es usado para abastecer la demanda de la población rural de las veredas La Marquesa, Cubijan Alto, Cubijan Bajo y Caserío Miraflores (vereda La Merced).

Cabe resaltar que se evidencia un deterioro considerable de la fuente debido a los vertimientos de aguas residuales descargadas por las viviendas asentadas a lo largo de la quebrada, además la presencia de la industria láctea incrementa la contaminación de la fuente hídrica. Al pasar los años por el aumento de la población y del sector industrial las descargas serán representativas para la calidad de la fuente hídrica, por ende, es importante reglamentar los vertimientos futuros en los tramos alto y medio y así poder garantizar la calidad del agua que llega a la Bocatoma Mijitayo perteneciente a Empopasto. La Figura 7 muestra su ubicación y la Figura 8 su registro fotográfico.

Figura 7. Ubicación Bocatoma Empopasto



REGLEMENTACION POR VERTIMIENTOS QUEBRADA MIRAFLORES PARTE ALTA Y MEDIA
MAPA 8. CONCESIONES DE AGUA QUEBRADA MIRAFLORES
MUNICIPIOS DE TANGUA Y PASTO

REFERENCIA GEOGRÁFICA
 "Topografía Corredora Suror" - CTM12
 Proyección: Transversa de Mercator
 Datum: UTM
 Falso Easting: 500000
 Falso Northing: 2000000
 Central Meridian: -73
 Scale Factor: 0.9993
 Length of 1° in km: 4.0
 Linear Unit: Meters (1:50)
 Geografía: Corredora Suror, QCS, MAGNA
 Puntos Monitoreados: 10-10
 Angular UTM: Geogeo (0.0143303551844387)

ESCALA DE MAPA: 1: 21.000

ESCALA GRÁFICA:
 0 265 530 1.060 1.590 2.120 2.650
 (m)

FUENTE:
 DISEÑO: M. SANTI
 CORPONARINO
 INSTITUTO GEOGRÁFICO
 AGUAS INGENIERÍA

ELABORÓ:
 RICARDO HERNÁNDEZ
 FECHA: NOVIEMBRE 2024

Convenciones
 Q. Miraflores
 Río, Quebrada
 Curvas de Nivel
 Laguna Negra
 Centros poblados
 Microcuenca Miraflores

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA
 REPÚBLICA DE COLOMBIA
 DEPARTAMENTO DE NARIÑO
 MUNICIPIOS DE TANGUA Y PASTO

En la Tabla 10 se pueden identificar los usuarios que tienen concesión de agua de la quebrada Miraflores en su tramo alto y medio.

Tabla 10. Usuarios de Concesiones de agua de la quebrada Miraflores en su tramo alto y medio

PUNTO	No. EXPEDIENTE	Q = L/s	TIPO DE USO DECRETO 1076	COORDENADAS (GEOGRAFICAS Y CTM 12)		msnm
1	CSC-141-22	1.64	Abastecimiento de abrevaderos, riego y silvicultura	77° 20' 26,151" W 970719 W	1° 10' 25,121" N 621544 N	1
1	CSC-141-22-B	1	Uso industrial	77° 20' 26,151" W 970719 W	1° 10' 25,121" N 621544 N	1
2	2321	0.6	Riego y silvicultura	77° 20' 22,755" W 970824 W	1° 10' 23,591" N 621497 N	2
3	CSC-079-21	0.6	Abastecimiento doméstico	77° 20' 34,848" W 970450 W	1° 9' 40,908" N 620186 N	3
4	CSC-230-22	1.5	Abastecimiento de abrevaderos	77° 20' 32,130" W 970534 W	1° 9' 36,871" N 620062 N	4
5	CSC-228-22	1	Riego y silvicultura	77° 19' 1,784" W 973327 W	1° 8' 39,058" N 618286 N	5
6	CSC-076-19	0.09	Riego y silvicultura	77° 18' 30,635" W 974290 W	1° 8' 37,042" N 618224 N	6
7	CSC-103-22	2	Abastecimiento de abrevaderos, riego y silvicultura	77° 18' 27,758" W 974379 W	1° 8' 47,298" N 618539 N	7
8	CSC-102-21	120	Abastecimiento doméstico	77° 17' 59,263" W 975260 W	1° 9' 6,150" N 619118 N	8

En cuanto al Mapa 8 correspondiente a concesiones de agua de la quebrada Miraflores tramo alto y medio, es importante tener en cuenta cómo se asigna y utiliza el recurso hídrico; las concesiones de agua representan los derechos legales o permisos otorgados a diferentes usuarios para extraer o utilizar el agua.

Al revisar los expedientes, se determinó que los valores de caudal de las concesiones de agua otorgadas por CORPONARIÑO en la quebrada Miraflores en su tramo alto y medio corresponden a: 0.09L/s, 120 L/s, 2L/s, 0.6 L/s, 0.6L/s, 2.64 L/s, 1L/s y 1.5L/s, por lo cual, se pueden realizar los siguientes análisis:

Distribución de concesiones:

Se puede observar cómo se distribuyen las concesiones de agua en diferentes puntos de la quebrada, para el caso particular de las veredas La Marquesa, Cubijan Alto, Cubijan Bajo y la Merced (caserío Miraflores), los valores más altos de caudal concesionado pueden indicar áreas donde hay una mayor demanda de agua para diversos usos, como riego agrícola, abrevaderos de ganado bovino y porcino y abastecimiento de agua para consumo humano. En los tramos estudiados, la concesión de mayor caudal es el otorgado a Empopasto, en la bocatoma Mijitayo, la cual abastece a la población de Pasto.

Para mantener el caudal ecológico, la suma total de las concesiones de agua en la quebrada debe ser compatible con la disponibilidad del recurso hídrico, es importante garantizar que las concesiones no excedan el caudal para evitar la sobreexplotación y el agotamiento de la fuente.

Conflictos por el agua:

Si las concesiones superan la disponibilidad de agua, pueden surgir conflictos entre diferentes usuarios y sectores que compiten por el recurso hídrico. El análisis de las concesiones puede ayudar a identificar posibles áreas de tensión y la necesidad de implementar una gestión más equitativa y sostenible del agua.

En este caso, el conflicto que se presenta es por ausencia de las entidades competentes en implementación de estrategias de mitigación del impacto ambiental, causado por contaminación agropecuaria, deforestación, ausencia de rondas hídricas al margen de la quebrada Miraflores, vertimientos de aguas residuales domésticas y no domésticas.

1.10. LÍNEA BASE DE CALIDAD DEL AGUA

Dentro del programa de Monitoreo de fuentes hídricas priorizadas de los años 2018 y 2021 se incluyó a la quebrada Miraflores en su tramo alto y medio, a partir de los resultados de los muestreos fisicoquímicos, se obtuvo el índice de calidad ambiental, como se puede observar en la Tabla 12.

Para los años mencionados anteriormente, se establecieron nueve (9) estaciones de monitoreo de cantidad y calidad a lo largo del cauce principal (Tabla 11), de tal forma que facilitó obtener la información de los puntos estratégicos en la quebrada, teniendo en cuenta cambios morfológicos, puntos críticos, vertimientos, afluentes contaminados y centros poblados, como el casco urbano de Pasto.

Tabla 11. Puntos de monitoreo 2021

PUNTOS DE MUESTREO	COORDENADAS (GEOGRAFICAS Y CTM 12)		ALTURA (MSNM)
Nacimiento quebrada Miraflores	1°10'33.61'' N 621799 N	77°20'34.64'' W 970459	3465
Sector la coba negra	1°09'13.51'' N 619341 N	77°20'15.09'' W 971061 W	3155
Puente cubijan bajo	1°08'32.37'' N 618076 N	77°19'36.41'' W 972256 W	3059
Antes bocatoma Pasto	1°08'59.47'' N 618078 N	77°18'06.84'' W 972255 W	2885
Antes colector Botanilla y Catambuco	1°10'02.35'' N 620836 N	77°17'04.21'' W 976950 W	2730
Después de minas y moteles	1°10'12.67'' N 621159 N	77°17'15.84'' W 976601 W	2697
Antes casco urbano	1°11'01.41'' N 622655 N	77°16'30.43'' W 978007 W	2579
Antes colector potrerrillo	1°11'56.69'' N 624355 N	77°16'26.45'' W 978128 W	2550
Antes del río Pasto sector av. Chile hospital	1°12'13.35'' N 624847 N	77°16'08.59'' W 978639 W	2553

En el método sugerido por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2010), se explica el Índice de calidad del agua (ICA) de una corriente superficial como un valor numérico calificado en una de cinco categorías, basados en las mediciones obtenidas en campo para un conjunto de cinco o seis variables, registradas en una estación de monitoreo j en el tiempo t . Además, el ICA es un número (entre 0 y 1) que señala el grado de calidad de un cuerpo de agua, en términos del bienestar humano independientemente de su uso. Este número es una agregación de las condiciones físicas, químicas y en algunos casos microbiológicas del cuerpo de agua, el cual da indicios de los problemas de contaminación.

Cabe resaltar que se tiene en cuenta una gama de factores ambientales a través de variables simples que permiten el análisis de los principales orígenes de la contaminación, como oxígeno disponible, materia orgánica, sólidos, mineralización, acidez, entre otros, y características claves de la columna de agua como la temperatura.

El monitoreo realizado sobre la parte alta de la quebrada en el año 2021, o lo que se ha denominado como tramo 1, evidenció que el ICA alcanzó niveles aceptables de calidad antes de la bocatoma de EMPOPASTO, garantizando el suministro “en términos de calidad y disponibilidad” de agua para la demanda generada desde el casco urbano de Pasto.

No obstante es prudente aclarar que este tipo de análisis muestra una radiografía de la fuente en un instante de tiempo, es decir; que no se puede concluir que los ICAS van a ser iguales durante los periodos de tiempo analizados; si bien durante la jornada de muestreo se obtuvieron estos resultados, es probable que en las dinámicas del tiempo (una hora después, un día después, un mes después), surjan situaciones, anomalías o fenómenos, que impliquen cambios significativos del ICA o por el contrario, se mantengan estas condiciones.

Mapa 9. ICA'S históricos

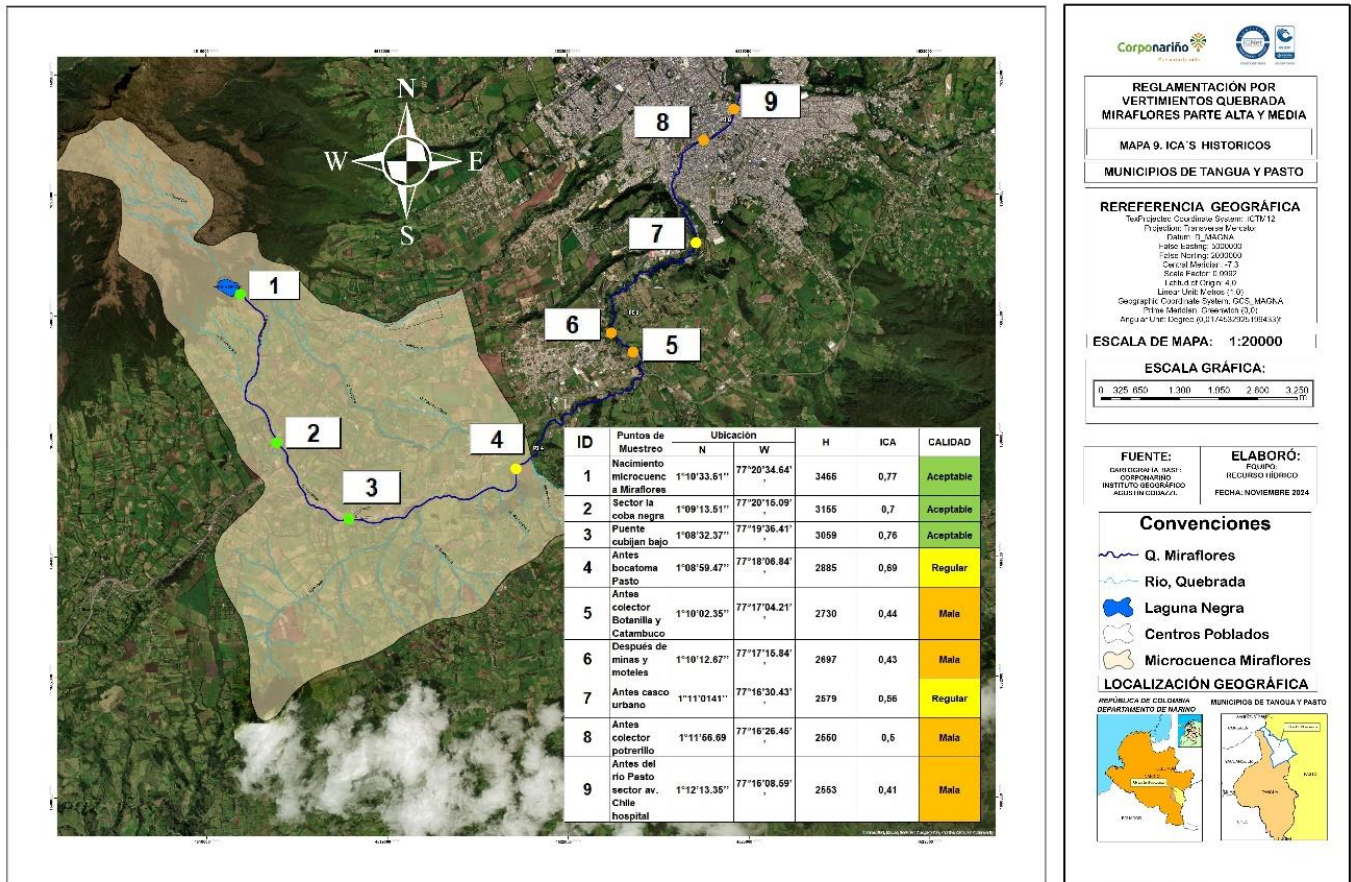


Tabla 12. Puntos de monitoreo e ICA 2021

PUNTOS DE MUESTREO	COORDENADAS (GEOGRAFICAS Y CTM 12)		ALTURA (MSNM)	ICA	CALIDAD
Nacimiento quebrada Miraflores	1°10'33.61'' N 621799 N	77°20'34.64'' W 970459	3465	0,77	Aceptable
Sector la caba negra	1°09'13.51'' N 619341 N	77°20'15.09'' W 971061 W	3155	0,7	Aceptable
Puente cubijan bajo	1°08'32.37'' N 618076 N	77°19'36.41'' W 972256 W	3059	0,76	Aceptable
Antes bocatoma Pasto	1°08'59.47'' N 618078 N	77°18'06.84'' W 972255 W	2885	0,69	Regular
Antes colector Botanilla y Catambuco	1°10'02.35'' N 620836 N	77°17'04.21'' W 976950 W	2730	0,44	Mala
Después de minas y moteles	1°10'12.67'' N 621159 N	77°17'15.84'' W 976601 W	2697	0,43	Mala
Antes casco urbano	1°11'01.41'' N 622655 N	77°16'30.43'' W 978007 W	2579	0,56	Regular
Antes colector potrerrillo	1°11'56.69'' N 624355 N	77°16'26.45'' W 978128 W	2550	0,5	Mala
Antes del río Pasto sector av. Chile hospital	1°12'13.35'' N 624847 N	77°16'08.59'' W 978639 W	2553	0,41	Mala

En el año 2021 la calidad de la quebrada Miraflores en los tres primeros puntos correspondientes al tramo alto y una parte del tramo medio obtuvieron una calidad de agua "aceptable", esto debido a que, no existía mucha intervención antrópica. Aguas abajo, donde se ubica la bocatoma de Empopasto, la calidad del agua desciende a "regular", por causa de los centros poblados que generan vertimientos y los disponen en la fuente hídrica, por otro lado, los puntos desde "Antes colector Botanilla y Catambuco" hasta "Antes río Pasto" correspondientes al tramo bajo de la quebrada, obtuvieron una calidad de agua "mala", esto puede ser porque en el tramo bajo se empiezan a asentar y expandir el sector urbano e industrial de manera significativa.

1.11. RED DE MONITOREO DEFINIDA PARA LA VIGENCIA 2024

Teniendo en cuenta los diferentes recorridos de campo realizados al tramo alto y medio de la quebrada Miraflores; evidenciando que se encuentran diferentes uso de suelo y expansión agrícola en la parte alta, ignorando la planificación y la preservación de los recursos naturales y el medio ambiente, ya sea por ausencia de las instituciones encargadas de este territorio, o por los asentamientos humanos que se han ubicado al margen de la quebrada, siendo este un factor ordenador

poblacional, donde la mayoría vierte sus aguas residuales tanto domésticas como agroindustriales a la quebrada sin contar con un tratamiento previo.

Debido a la gran importancia de la quebrada Miraflores, por ser abastecedora del agua para bocatomas de acueductos veredales y municipales como lo son: Cubijan Alto, Cubijan Bajo y parte de la Ciudad de Pasto, se hace necesaria una planificación del recurso hídrico con criterios más restrictivos, tendientes a mejorar la calidad del mismo.

Para los controles realizados en la presente reglamentación de la quebrada Miraflores tramo alto y medio, se establecieron diferentes estaciones de monitoreo teniendo en cuenta la cantidad y calidad a lo largo del cauce principal, éstas se distribuyeron de tal forma que permitieran obtener la información más acertada de los puntos estratégicos de la quebrada, y para cuya ubicación se tuvieran en cuenta, cambios morfológicos de lecho, puntos críticos de captación o extracción de agua, puntos críticos de vertimientos, afluentes contaminados y centros poblados como las veredas ubicadas en el tramo alto y medio, las cuales se presentan en la Tabla 13 y se ubican en el Mapa 10.

Mapa 10. Puntos de monitoreo

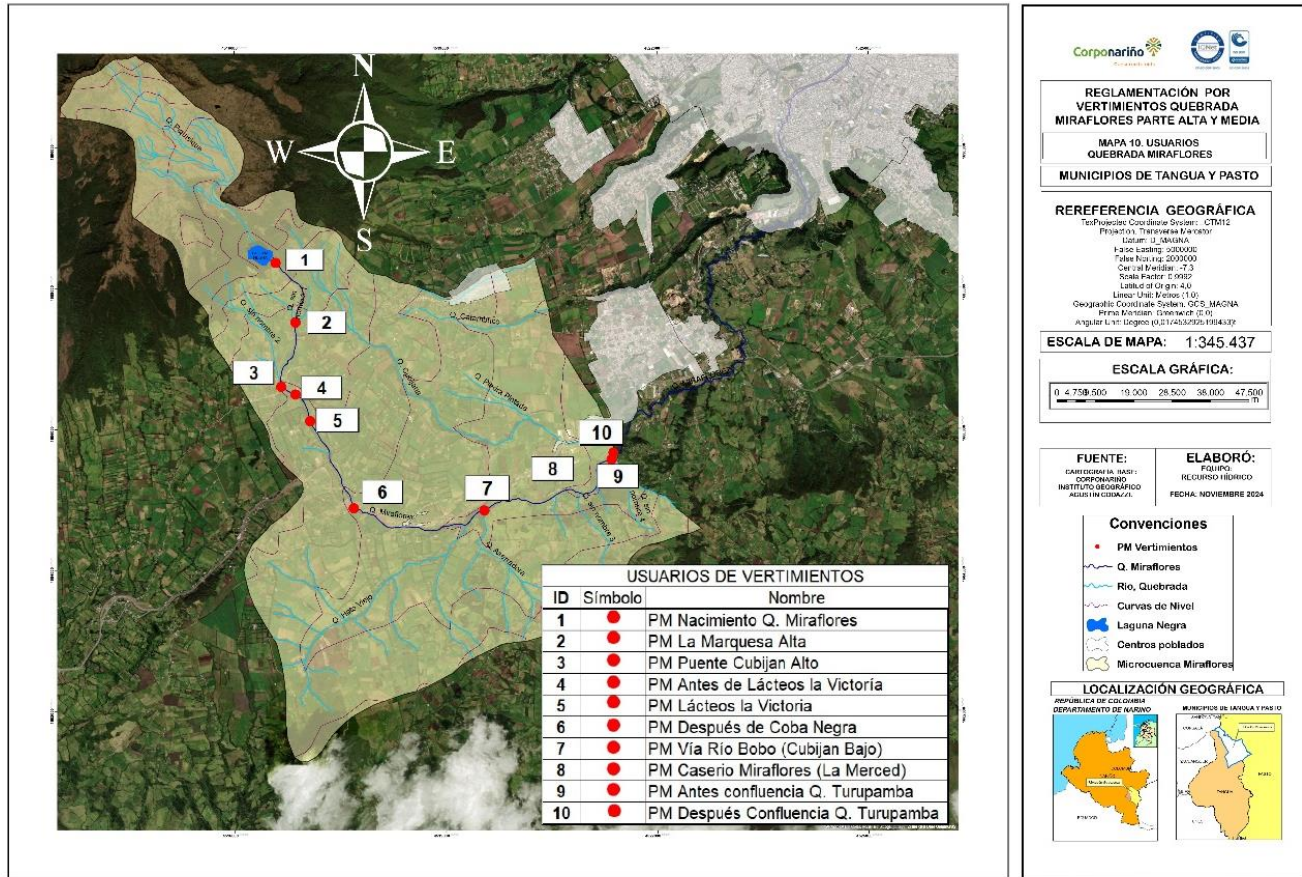
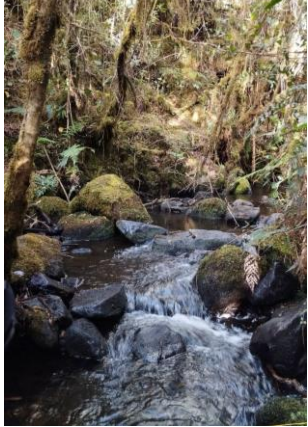
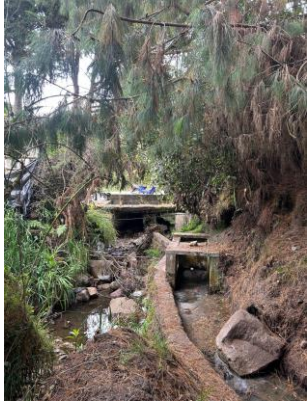
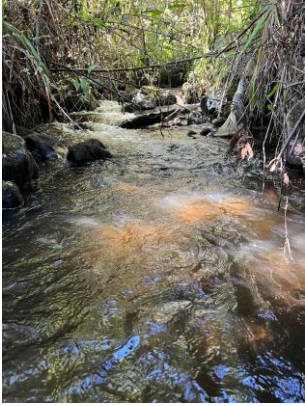


Tabla 13. Puntos de monitoreo 2024

PUNTOS DE MONITOREO FUENTE PRINCIPAL QUEBRADA MIRAFLORES TRAMO ALTO Y MEDIO				
No.	NOMBRE	COORDENADAS (MAGNA SIRGA CTM 12)	ALTURA	REGISTRO FOTOGRÁFICO
1	Nacimiento quebrada Miraflores Este punto queda ubicado en la Laguna Negra, el cual se encuentra en el santuario de flora y fauna Galeras, que pertenece a una de las áreas protegidas por Parques Nacionales Naturales de Colombia, lugar donde no hay intervención antrópica debido al control que realiza en la zona la entidad.	1°10'33.70''N 621807 N 77°20' 34.17''W 970471 W	3460	
2	La Marquesa Aguas debajo de este punto aguas abajo, se observan las primeras descargas de vertimientos domésticos. Además, se evidencio la presencia de tuberías que desvían el agua para diferentes usos, y se constató que caudal de la quebrada Miraflores se reduce significativamente.	1°10'6.18''N 620962 N 77°20'25.02''W 970753 W	3264	
3	Puente Cubijan Alto Este punto queda ubicado aguas abajo de las descargas realizadas por parte de las viviendas de las veredas La Marquesa y Cubijan Alto. Se estableció este punto de monitoreo debido a que permite verificar el grado de afectación de la fuente por estas descargas y al fácil acceso a la fuente hídrica, lo que a su vez, la hace más vulnerable a factores antrópicos.	1°9'36.49''N 620050 N 77°20'31.53''W 970552 W	3198	

4	Antes Productos Alimenticios Vicky (Lácteos la Victoria) Este punto de monitoreo se estableció para evaluar la calidad del agua en la quebrada Miraflores antes de la descarga Productos Alimenticios Vicky (Lácteos la Victoria) y luego poder comparar con los resultados del punto de monitoreo ubicado después de la empresa.	1°9'33''N 619943 N 77°20'25''W 970754 W	3186	
5	Productos Alimenticios Vicky (Lácteos la Victoria) Se establece este punto de monitoreo con el fin de evaluar el estado de la calidad del vertimiento proveniente de la planta de tratamiento de aguas residuales de la empresa de lácteos "Productos Alimenticios Vicky".	1°9'19.30''N 619566 N 77°20'22.66''W 970962 W	3182	
6	Después de Cobra negra Este punto se encuentra ubicado estratégicamente con el fin de determinar la incidencia de los establecimientos de Productos Alimenticios Vicky (Lácteos la Victoria) y del restaurante Cobra Negra en la calidad de la fuente hídrica.	1°8'40.58''N 618332 N 77°19'58.27''W 971581 W	3088	
7	Vía Río Bobo (Cubijan bajo) Este punto queda ubicado dentro de un predio de propiedad privada; se determinó que es un punto estratégico porque permite verificar la afectación sobre la calidad del agua de la quebrada Miraflores aguas abajo por las descargas domésticas directas que realiza la vereda Cubijan Bajo, donde cuyas viviendas se encuentran ubicadas al margen de la fuente hídrica.	1°8'39.52''N 618296 N 77°18'58.38''W 973432 W	2983	

8	Caserío Miraflores Este punto queda ubicado dentro de un predio de propiedad privada. Se determinó que es un punto estratégico para verificar la calidad de la quebrada Miraflores porque al encontrarse aguas abajo del Caserío Miraflores permite determinar la afectación que generan las descargas directas que hacen las viviendas que se ubican al margen de la fuente hídrica.	1°8'49.04''N 618584 N 77°18'21.91''W 974566 W	2912	
9	Antes Confluencia quebrada Turupamba Este punto se ubica antes de la confluencia de la quebrada Turupamba, lo cual permite determinar la calidad del agua antes del encuentro con la quebrada ya mencionada, además de analizar la afectación de las viviendas aledañas pertenecientes a la vereda La Merced.	1°9'3''N 619043 N 77°18'00''W 975220 W	2873	
10	Después Confluencia quebrada Turupamba Este punto se encuentra aguas debajo de la quebrada Turupamba con la quebrada Miraflores, después de recibir el aporte de la carga contaminante de ésta, al final de tramo medio; el monitoreo se hará antes de la rejilla de la bocatoma de Empopasto, con el fin de conocer la calidad del agua de la quebrada Miraflores antes de ser tratada.	1°9'6.32''N 77°17'59.32''W	2869	



CAPÍTULO II

COMPONENTE SOCIAL PARTICIPATIVO

2. COMPONENTE SOCIAL PARTICIPATIVO

La participación social es una de las habilidades más importantes a desarrollar en este componente, ya que requiere de la interacción con la comunidad en la que se busca su colaboración y/o compromiso para lograr alcanzar los objetivos planteados en el proceso de Reglamentación por vertimientos de la quebrada Miraflores.

Por lo anterior, en este capítulo se profundizará en las estrategias de participación social y en los diferentes elementos que la componen: etapas, metodologías, acciones y logros alcanzados frente a compromisos que permitan evidenciar el trabajo comunitario alcanzado en este componente, garantizando la participación y las relaciones entre diferentes personas, grupos, asociaciones, etc.

Con el fin de obtener una participación efectiva se busca que cada uno de los encuentros:

- Esté organizado
- Cuento con comunidad que esté comprometida y sea consciente de la importancia de la participación.
- Sea activo y que siga un programa de acciones.
- Sea eficiente.

Por lo tanto, es necesaria la vinculación de los diferentes tipos de actores sociales asentados a lo largo del cauce de la quebrada. De esta forma se podrá generar una red de educación, cooperación y cultura ambiental, a partir del trabajo colaborativo en pro de salvaguardar el recurso hídrico.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el presente proyecto se adoptaron las estrategias formuladas por el departamento de prosperidad social en la resolución 01600 del 1 de julio de 2014. Acto administrativo que propone el diseño y la formulación de políticas, estrategias, planes, programas, proyectos e iniciativas, encaminados a la atención de la población desde un enfoque diferencial; el cual se entiende como el "método de análisis, actuación y evaluación, que toma en cuenta las diversidades e inequidades de la población, para brindar una atención integral, de protección y con garantía de derechos, que cualifique la respuesta institucional y comunitaria" (DANE, 2023). Así, se podrá construir una ruta de trabajo que refleje las peculiaridades de las necesidades de cada grupo poblacional, cuyo eje transversal sea el cumplimiento de los objetivos de la Reglamentación por vertimientos.

Una de las herramientas pertinentes para llevar a cabo dicho proceso es el Diagnóstico Social Participativo (DSP), el cual trata de la construcción colectiva de una estrategia de análisis y reconocimiento de la realidad, para la transformación social, dada la participación de diversos actores. Con la identificación de un panorama de las problemáticas e intereses de trabajo en la comunidad seleccionada, se hace entonces una priorización, la cual debe ser definida y acordada entre los diferentes participantes teniendo como resultado un proceso planeado y programado de abordaje (Corporación RedeAmerica, 2014).

El DSP representa varias ventajas, siendo la primera y más importante, reconocer a la comunidad como actor conocedor y transformador de la realidad. Al respecto, el Observatorio CIMAS (2011) comenta que los miembros de la comunidad "se convierten en actores determinantes de su propio desarrollo y se potencia la capacidad política y económica de toda la comunidad local, incluyendo los sectores sin poder y con mayores niveles de pobreza, vulnerabilidad y exclusión social".

Además, se trata de un proceso que permite identificar cualidades y habilidades de la comunidad, creando agendas de trabajo que parten de sus potencialidades y trayectorias previas. Su desarrollo se basa en la construcción de acuerdos entre los distintos actores involucrados en "la priorización de problemas, estrategias para enfrentarlos, definición de proyectos productivos, y acciones a retomar en la planificación participativa" (Pérez et al., 2001).

Otra ventaja del DSP, es que da claridad sobre el objetivo y los resultados esperados del proyecto, permitiendo generar confianza y facilitando la interacción desde un diálogo. Esto fortalece las acciones y decisiones en el proceso con la comunidad, logrando generar información básica para el proceso de ejecución, seguimiento y evaluación (Estelí, 2008).

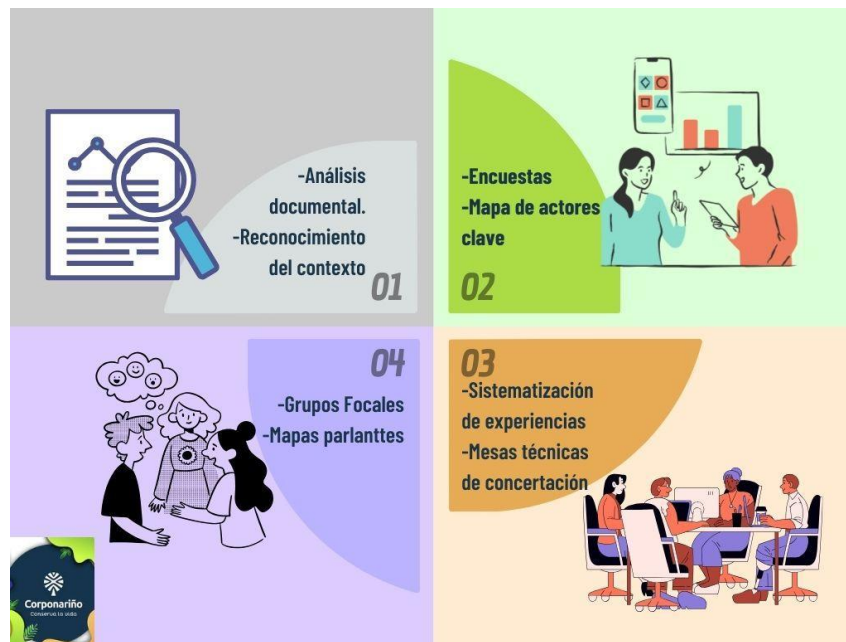
La pertinencia del uso del DSP en la Reglamentación por vertimientos, radica en la rapidez para el levantamiento de información primaria sobre un grupo representativo de miembros de una comunidad, hasta llegar a un diagnóstico ampliamente aceptado.

De este modo, entre las herramientas utilizadas para desarrollar un DSP como ruta metodológica en la Reglamentación por vertimientos de la quebrada Miraflores se desarrollaron las siguientes técnicas (Figura 9):

- Análisis documental
- Reconocimiento del contexto
- Encuestas

- Reconocimiento de actores clave
- Mapas parlantes
- Mesas técnicas de concertación

Figura 9. Pasos Diagnóstico Social



Las técnicas anteriormente mencionadas hacen parte de la caja de herramientas para el DSP y su aplicabilidad está enmarcada en el cumplimiento tanto de la legislación medioambiental colombiana, como de los parámetros establecidos por la Corporación Autónoma Regional de Nariño, quien cumple las funciones de Autoridad Ambiental en el departamento de Nariño.

La ruta de acción destinada para la puesta en marcha de la Reglamentación por Vertimientos de la quebrada Miraflores en su tramo alto y medio, se enmarca en tres momentos: la pauta teórico-metodológica del proyecto, previamente desglosada; el decreto 1076 de 2015 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, en el que se compilan los ejercicios jurisprudenciales del Gobierno Nacional concernientes al cumplimiento de las leyes del sector Ambiente; y las decisiones administrativas y operativas de CORPONARIÑO, necesarias para dar cumplimiento al estatuto ambiental.

2.1. SOBRE LA EJECUCIÓN DE LA REGLAMENTACIÓN POR VERTIMIENTOS

De acuerdo con el decreto 1076 de 2015 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, capítulo 3. Ordenamiento del recurso hídrico y vertimientos, sección 7. Reglamentación de Vertimientos; hay 9 etapas establecidas para el desarrollo del mismo, a saber:

Artículo 2.2.3.3.7.1. Procedencia de la reglamentación de vertimientos.

Artículo 2.2.3.3.7.2. Publicidad del acto que ordena la reglamentación.

Artículo 2.2.3.3.7.3. Efectos de la orden de reglamentar los vertimientos.

Artículo 2.2.3.3.7.4. De la visita técnica y estudio de reglamentación de vertimientos.

Artículo 2.2.3.3.7.5. Proyecto de reglamentación de vertimientos.

Artículo 2.2.3.3.7.6. Objeciones al proyecto de reglamentación de vertimientos.

Artículo 2.2.3.3.7.7. Decisión sobre la reglamentación de los vertimientos.

Artículo 2.2.3.3.7.8. De la aprobación de los sistemas de tratamiento en los procesos de reglamentación de vertimientos.

Artículo 2.2.3.3.7.9. Revisión de la reglamentación de vertimientos.

Por su parte, CORPONARIÑO haciendo uso de sus facultades como autoridad ambiental, optó por dividir el actual proceso reglamentario en dos fases, siendo estas: el diagnóstico y ejecución, y el seguimiento del proceso, por lo cual la Corporación actúa cumpliendo con el debido proceso para regular y velar por los recursos naturales.

El equipo técnico-jurídico y social del proyecto de Reglamentación por vertimientos de la quebrada Miraflores planteó dentro de su primera fase, 10 etapas con sus respectivas actividades, las cuales se enlistan en la Tabla 14, cabe resaltar que la segunda fase la cual corresponde al seguimiento del proceso, se realizará después de publicado el acto administrativo de la reglamentación, con el fin de garantizar el cumplimiento del mismo en los tramos alto y medio de la quebrada Miraflores.

Tabla 12. Etapas y actividades primera fase

No.	ETAPA	ACTIVIDADES
1	"Aprestamiento"	- Revisión de documentos técnicos y antecedentes de reglamentación de la quebrada Miraflores - Revisión de cartografía, instrumentos de planificación y usuarios generadores de vertimientos - Planificación de recorridos a la fuente hídrica (cronograma y responsables de visitas) - Planificación de reconocimiento de zonas de influencia y usuarios generadores de vertimientos (cronograma y responsables de visitas) - Plan de trabajo y cronograma del equipo técnico
2	"Reconocimiento fuente hídrica"	- Salidas de reconocimiento de la quebrada Miraflores tramo alto - Salidas de reconocimiento de la quebrada Miraflores tramo medio
3	"Acercamiento con usuarios de vertimientos"	- Reconocimiento de usuarios - Identificación de grupos focales - Definir estrategias sociales y jurídicas para la socialización del proyecto con los usuarios de vertimientos - Logística de socialización
4	"Publicación de Resolución de Inicio"	- Realizar los cronogramas de visitas técnicas con los usuarios de la quebrada Miraflores - Realizar la logística de publicación de la resolución de inicio - Publicación de la resolución de inicio (cronograma de visitas, reunión con usuarios)
5	"Visitas técnicas Usuarios Reglamentación"	- Plantear el orden del día - Realizar las visitas técnicas por usuarios (socialización grupo focal 1: Usuarios domésticos (JAAA, JAC), socialización grupo focal 2: usuarios no domésticos y socialización grupo focal 3: entidades administrativas municipales), ejecutando la metodología planteada - Sistematización de los datos recopilados en las visitas técnicas - Alimentar el documento
6	"Ajuste al montaje del Modelo de Calidad"	- Realizar tramos para los modelos de calidad - Realizar las tablas de Hidráulica y Calidad para modelación - Consolidación de los elementos del sistema - Realizar las Tablas de estaciones de calidad de las fuentes - Montaje y corridas de modelo de calidad - Calibración del modelo de calidad

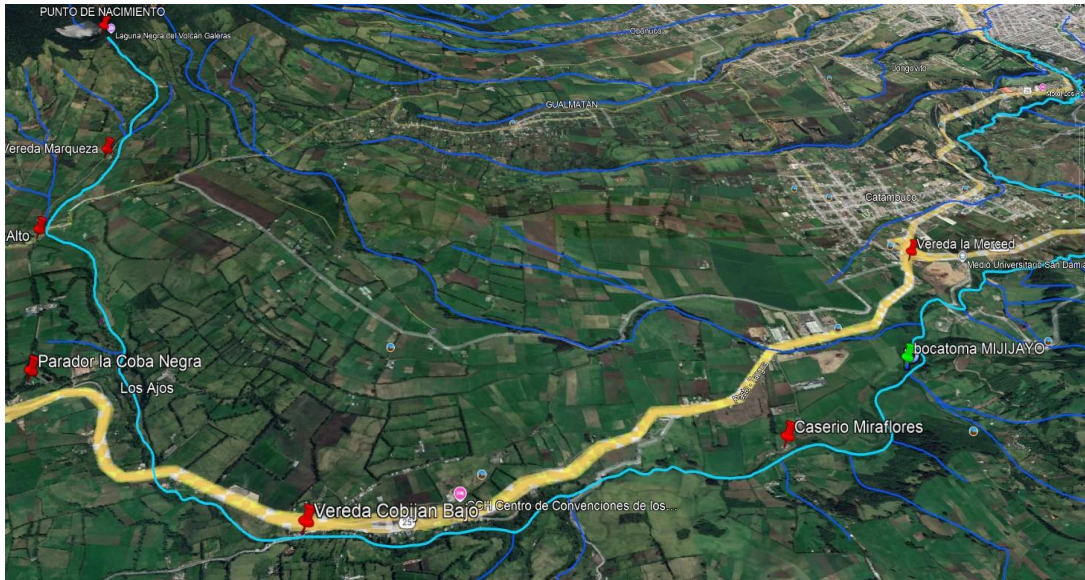
No.	ETAPA	ACTIVIDADES
7	"Muestreo a Fuentes Hídricas y Vertimientos"	- Planificar las jornadas de monitoreo de la quebrada Miraflores - Apoyo en los muestreos físico-químicos de fuente y usuarios generadores de vertimientos - Consolidación y análisis de los resultados del laboratorio
8	"Actualizar documento y montaje del Modelo de Calidad"	- Consolidar información de las visitas técnicas - Realizar las actualizaciones y ajustes en el documento técnico - Consolidación de los elementos del sistema (topología) - Realizar el balance de caudales - Montaje y corridas del modelo de calidad - Calibración del modelo de calidad - Realizar los balances de cargas contaminantes - Definición de las condiciones de reglamentación - Ajuste y aprobación del documento de Reglamentación - Ajuste y corrección al modelo de calidad de agua de la fuente hídrica reglamentada - Realizar los balances de cargas contaminantes - Definición de las condiciones de Reglamentación
9	"Publicación del Proyecto de Reglamentación y Mesas de Concertación con Usuarios"	- Revisión del documento técnico - Presentar el documento del proceso de Reglamentación al equipo técnico de la Subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental de CORPONARIÑO. - Publicación del aviso del proceso de Reglamentación - Publicar el documento técnico de Reglamentación - Definir metodología para las mesas de concertación con los usuarios - Definir cronogramas de mesas de concertación - Mesas de concertación con usuarios -
10	"Publicación de Resolución de Finalización"	- Planear y ejecutar la logística de resolución de finalización - Publicar la resolución de finalización - Volver a publicar el documento técnico de Reglamentación en el caso de realizar ajustes por objeciones presentadas

2.2. RECONOCIMIENTO DEL CONTEXTO

Hacer un reconocimiento de contexto, permite identificar e interpretar la realidad local, sus formas de interacción y convivencia, así como la manifestación de intereses, problemas y necesidades de sus habitantes (Minciencias, 2021). Para la siguiente Reglamentación se identificaron los lugares a reconocer, utilizando herramientas digitales como Google Maps o Google Earth, se planificó la logística de salida de campo, posteriormente se realizó el recorrido del área objeto de estudio, para lo cual se contó con el acompañamiento de personas de la zona y se obtuvo información primaria sobre los aspectos sociales, económicos y ambientales. A partir de lo anterior, fue posible cotejar algunos de los datos recopilados con la ficha de reconocimiento de actores clave lo que permitió integrar elementos investigativos que facilitaron la lectura de la realidad del entorno estudiado.

La construcción de dicho contexto, se realizó a partir del recorrido que inició en la vereda La Marquesa y Cubijan Alto, porque en este tramo nace la quebrada Miraflores, conocida por la comunidad como “quebrada Piquisiqui”, y además, porque allí recibe su principal afluente llamado Hato Viejo; de este punto hacia abajo se encuentra el caserío de la vereda la Marquesa y el puente que separa la vereda La Marquesa de la vereda Cubijan Alto; desde este sector, donde empiezan los primeros vertimientos sobre la fuente hasta su desembocadura la quebrada ya es conocida como “quebrada Miraflores”. Luego, se siguió el recorrido hacia las veredas conocidas como Cubijan Bajo, La Merced (Caserío Miraflores) y finalmente se visitaron las empresas: Productos Alimenticios Vicky (lácteos La Victoria) ubicada en la Vereda la Marquesa, Restaurante la Caba negra, Concentrados del sur y Colácteos, ubicados en el sector de Catambuco (Figura 10).

Figura 10. Reconocimiento del contexto



En cada uno de los puntos mencionados, se tomaron las coordenadas, ubicando puntos de interés y de usuarios de vertimientos. Además, se descartaron algunos actores que no tienen influencia sobre la quebrada Miraflores, aunque se encuentren dentro de las veredas de interés.

Desde el tramo medio, se identificó intervención de la comunidad, en la expansión de la frontera agrícola, lo cual es uno de los principales factores que afectan los recursos naturales, pero que a su vez lo hacen para subsistir y/o generar un beneficio económico; la población que se encuentra en el tramo medio entre Tangua y Catambuco, es población rural dedicada a oficios agropecuarios, a trabajos en la industria y/o pequeñas empresas ubicadas en la zona.

Durante el recorrido de este tramo se observó un proceso de deterioro del cuerpo hídrico a medida que aumenta su exposición y contacto con asentamientos humanos e industriales, cabe resaltar, que los habitantes que se ubican alrededor de la fuente hídrica, pertenecen al corregimiento de Catambuco del Municipio de Pasto y al corregimiento Nuevo Horizonte del Municipio de Tangua.

2.2.1. Contextualización corregimiento de Catambuco

Ubicación: El corregimiento está ubicado a 5 km del casco urbano de la ciudad de Pasto hacia el sur, al margen de la vía panamericana en el corredor Sur. Limita al norte con los corregimientos de Gualmatán, Jongovito, Jamondino, Mocondino, al sur con los corregimientos de Santa Barbará, y el Socorro, al oriente con el corregimiento del Encano y al occidente con el Municipio de Tangua y el corregimiento de Gualmatán.

Hace parte del pie de monte andino amazónico, por lo que presenta una morfología como valle fluvial, volcánico y glaciar, con influencia tectónica y volcánica. Es un área ambientalmente estratégica de recarga hídrica en el municipio, con influencia de la vertiente del pacífico y la vertiente amazónica. Su altitud es de 2.700 a 3.500 msnm, una extensión de 531.05 hectáreas y su temperatura esta entre 6 a 10°C.

Cuenta con una diversidad de aves y animales propias de este ecosistema. Los servicios ecosistémicos del área protegida constituyen el valor intrínseco del capital natural que la Alcaldía de Pasto protege para el bienestar de todos los habitantes del municipio.

Población: Posee una población de 25.000 habitantes aproximadamente. Cuenta con 20 veredas que son: Catambuco Centro, El Campanero, Bellavista, Botana, La Merced, Botanilla, La Victoria, San Antonio de Acuyuyo, Guadalupe, San José de Casanare, San Antonio de Casanare, Chávez, Alto Casanare, San José de Catambuco, Cruz de Amarillo, Santamaría, Cubiján Bajo, Cubijan Alto, Fray Ezequiel, San Isidro.

Aspecto Económico: Su principal actividad económica está en el sector agropecuario, el cual influye en la producción y la generación de trabajo y empleo. Se identifica por tener tierras fértiles y aptas para el desarrollo de las actividades de interés de la comunidad, resaltando que la tenencia de tierras potencializa estas actividades, las cuales predominan principalmente en las zonas que no corresponden a centros poblados. Estos productos se venden en la ciudad de pasto y el excedente se lo utiliza para consumo propio, beneficiando su seguridad alimentaria.

- Se basa en pequeñas producciones agrarias de cultivos de papa, maíz, cebolla, hortalizas y aromáticas.
- Explotación pecuaria, como la crianza de ganado bovino, porcino y caprino.
- Especies menores, como aves, conejo y cuy.
- Existen 18 asociaciones agropecuarias en Catambuco, entre las más importantes están: Agrícola Artesanal y Turística ACAT y Mujeres Emprendedoras Rurales Catambuco Asoemprender.

Los roles en la agricultura son compartidos entre hombres y mujeres, los hombres se dedican al cultivo y siembra, mientras que, las mujeres participan en la etapa de cosecha y en la producción de hortalizas y papa, además de realizar los oficios domésticos. En la zona hay presencia del sector industrial el cual favorece el empleo de los habitantes de la zona, dentro de estas encontramos

- Empresas dedicadas a la fabricación de derivados lácteos como Andinos, Caba Negra.
- Empresas tales como, Morasurco Café Puro y Bavaria, entre otras.
- Se tiene la Represa del Río Bobo que produce cierta cantidad de energía administrada por CEDENAR

Turismo: En la zona existen elementos que favorecen el turismo gastronómico y paisajístico, como: restaurantes como Tulpacinga entre otros reconocidos a nivel regional, además cuenta con la represa del Río Bobo la cual ofrece un recurso paisajístico de pesca.

Comercio: Dada su ubicación y su densidad poblacional se destaca un comercio dentro del cual se presentan almacenes, ferreterías y tiendas.

Problemáticas sociales: La comunidad manifiesta que en el sector se presentan problemáticas sociales, dentro de las cuales se presentan: la inadecuada distribución de los recursos a las veredas, la falta de atención como proveedores productivos, la necesidad de un centro de acopio y la falta de infraestructura vial que comunique a las veredas.

Situación social: Es importante destacar el reconocimiento que la comunidad otorga a las Juntas de Acción Comunal (JAC), a través de las cuales pueden solventar sus necesidades para mejoramiento de condiciones en salud, vivienda, educación, entre otras, permitiendo una participación activa y democrática en el desarrollo de planes o programas que benefician a esta población.

Dentro de la situación social se encuentran los lugares de esparcimiento y situaciones relacionadas con la satisfacción de los derechos fundamentales como salud, educación, recreación y deporte, así como la identificación de problemáticas y necesidades sociales en el corregimiento, las características generales de la familia y el trabajo, que se describen a continuación.

Trabajo: Las familias de la zona dedican su trabajo al sector agropecuario, ya que son campesinas (originariamente indígena), aunque por su ubicación en la vía panamericana también trabajan el sector turístico y gastronómico, resaltando que hay gran concurrencia de visitantes los fines de semana. En los últimos años gran parte de los pobladores se dedican a oficios como la carpintería, pequeños talleres de metalurgia, la construcción, servicio doméstico y jornaleros, entre otros.

En esta zona, por la presencia de industrial se ha evidenciado que el campesinado más joven se ha alejado de la labor agropecuaria, para emplearse en trabajos que representan una remuneración mensual y el reconocimiento de prestaciones sociales.

Salud: El corregimiento cuenta con un solo centro de salud, que sólo presta servicios de primer nivel, sin servicio de urgencias y cuya capacidad no alcanza a cubrir la demanda de los usuarios. Por otra parte, no asiste a muchas de las citas programadas lo que genera retrasos y falta de eficiencia y oportunidad en la atención, afectando la satisfacción de las necesidades que la comunidad requiere.

Educación: Cuenta con la Institución Educativa Municipal Santa Teresita, que ofrece hasta el nivel educativo de bachillerato y sus escuelas Rurales Mixtas que son: la Merced, Cubijan Alto y Bajo, Santo Tomas de Aquino. También cuenta con la Institución Educativa Nuestra señora de Guadalupe, con las escuelas rurales mixtas San José de Botana, Chávez, Guadalupe y San José de Catambuco.

Vivienda: Las construcciones de las viviendas de la zona se evidencia que son una combinación de tipo moderno y tradicional, con sus paredes elaboradas de ladrillo, adobe, muchas cuentan con huertas de cultivo junto a las casas, también se destaca que hay buenas vías de acceso más, no todas, están pavimentadas.

Aspecto ambiental: Catambuco posee alrededor de 100 quebradas, sin embargo, la mayoría se encuentra en un estado de desprotección. Sus rondas hídricas están deforestadas, no cuentan con áreas específicas para su protección, muchos de los

cuerpos de agua son contaminados con aguas servidas y residuos de agroquímicos y pesticidas.

El corregimiento cuenta con fuentes hídricas como el Río Bobo y diversas quebradas nacidas en el volcán, como San José, Taminango y Miraflores, además se incluyen riachuelos que desembocan en el Lago Guamuez, afluentes del río Pasto y pequeñas quebradas.

En años anteriores, la Alcaldía de Pasto a través de la Secretaría de Gestión Ambiental en coordinación con las Juntas de Acueducto de Cubijan Bajo y Cubijan Alto, EMPOPASTO S.A E.S.P y Parques Nacionales Naturales de Colombia, realizaron mingas de aislamiento y establecimiento de coberturas vegetales para aportar en la conservación de la quebrada Miraflores, ubicada en la vereda Cubijan Alto del corregimiento de Catambuco, fortaleciendo de esta manera los proyectos: Protección y conservación de la ronda hídrica del río Pasto y sus principales afluentes "Somos Río Pasto" y el proyecto estratégico "Un Millón de Árboles para la Vida".

Problemáticas ambientales: A partir de los encuentros con la comunidad, se manifiestan las siguientes alternativas que ayuden a disminuir las problemáticas ambientales presentes en la zona:

- Se requiere un programa de guardabosques para conservar el patrimonio ambiental.
- Se requiere una empresa de reciclaje que contribuya a la protección de sus bosques.
- Se requiere que los programas de educación ambiental sean permanentes.

Organización: Estructuralmente, la primera autoridad es el señor corregidor, cuenta con una Junta Administradora Local (JAL), una Asociación de Juntas Comunes (ASOJAC), dentro de la cual cuentan con 20 JAC con 3.621 afiliados: Catambuco Centro, Fray Ezequiel, San Antonio de Casanare, San José De Casanare, Cruz De Amarillo, San José De Catambuco, San Antonio Acuyuyo, La Merced, Guadalupe, Botanilla, Santa María, San Isidro, Botana, Chávez, Campanero, Bellavista, Alto Casanare, Victoria, Cubijan Bajo, Cubijan Alto. Cuenta con 21 juntas de Acueducto y alcantarillado y un gran número de asociaciones productivas y culturales.

2.2.2. Contextualización vereda La Marquesa municipio de Tangua

Ubicación: La vereda La Marquesa pertenece al corregimiento Nuevo Horizonte del municipio de Tangua, se encuentra a 10 kilómetros de Pasto y a 13 kilómetros de Tangua. Delimita al norte con la Montaña de páramo, por el sur con la vereda El Páramo, por el oriente con la vereda Cubijan Alto y por el occidente con el sector Los Ajos. Su temperatura oscila entre los 2 y los 10 grados centígrados, con un clima frío de páramo. Es importante destacar que la vereda la Marquesa hace parte del santuario de flora y fauna galeras, esta vereda tiene una extensión dentro del Parque de 534,2 hectáreas, de las cuales 321,7 hectáreas son zonas de amortiguación, catalogando al área como una zona estratégica por su gran riqueza natural.

Población: El tamaño y distribución de la población, se constituye por 67 familias conformadas en promedio por 4 personas, con lo cual se determinó que existen 340 habitantes aproximadamente; el 51% corresponde al género masculino y el 49% al género femenino.

Aspecto económico: La gran mayoría de las familias se dedican principalmente a actividades agropecuarias, que desarrollan dentro de sus fincas o alrededor de sus viviendas, utilizando técnicas tradicionales y rudimentarias, por ejemplo, el arado se realiza con yunta de bueyes y la siembra, cosecha y labores de los cultivos se realizan manualmente con herramientas como pala, pico, machete, entre otros.

La unidad productiva representativa en la zona es el cultivo de papa, cuyo manejo se realiza en dos períodos de producción, el cultivo de cebolla, ulloco, hortalizas, crianza de especies menores (cuyes y gallinas) y crianza de ganado bovino y porcino.

Por otra parte, también se encuentran especies vegetales como árboles y arbustos, especies agrícolas, especies medicinales, especies ornamentales, diversidad de especies en policultivos, presencia de diferentes plantas leñosas perennes como arbustos y herbáceas, que permiten al agricultor y su familia tener una despensa de múltiples productos (alimentos hortícolas, frutales, madera, leña, fibras, plantas medicinales y ornamentales).

Situación Social: Esta población se caracteriza por la práctica de labores agropecuarias, las mujeres apoyan en las actividades mencionadas y además desempeñan labores del hogar.

La existencia de la JAC le facilita a la comunidad gestionar y buscar oportunidades de mejora que logren satisfacer sus necesidades en cuanto al mejoramiento e inversión en salud, educación, vías, etc. A continuación, se describen aspectos relevantes que describen este componente acorde a la realidad y características de la comunidad.

Trabajo: La mayoría son jornaleros que se dedican a las labores de la agricultura, que generalmente trabajan por un pago diario y por consiguiente su salario depende de los días que trabajen. Un mínimo porcentaje de la población se dedican a otros oficios como la mecánica, la conducción y la construcción.

Salud: Los habitantes de la vereda La Marquesa acuden principalmente al centro de salud de atención de Tangua para el servicio de salud, ya que su carnet solo cubre en este municipio. Una pequeña parte de la población acude a la Ciudad de Pasto, ya que se encuentran afiliados a empresas privadas.

Educación: En la vereda La Marquesa la mayoría de los habitantes cuentan con estudios primarios. Esta zona cuenta con la Institución Educativa Marquesa Alta, perteneciente a la red de la Institución Educativa Alberto Quijano Guerrero, atendiendo a estudiantes desde grado cero hasta grado quinto, por docentes Licenciados en Educación Básica; los estudiantes tienen el servicio de restaurante brindado por el Programa de Alimentación Escolar (PAE). En cuanto a la educación secundaria los habitantes de la vereda La Marquesa asisten a los colegios más cercanos, dentro de estos se encuentra la Institución Educativa Alberto Quijano Guerrero, Corregimiento Nuevo Horizonte, municipio de Tangua.

Vivienda: La mayor parte de la población se encuentra en la parte media de la vereda, en la parte alta y baja se localizan viviendas dispersas debido a las grandes extensiones de los predios. Las viviendas están construidas en ladrillo y adobe, estas últimas se encuentran deterioradas por agrietamientos debido a que son construcciones antiguas, cabe mencionar que existen algunas viviendas de interés social.

Debido a la falta de oportunidades laborales, la comunidad ha venido experimentado una creciente situación de empobrecimiento, esto conlleva a que los conflictos sociales se incrementen (alcoholismo, bajo nivel educativo, madres solteras a temprana edad, desnutrición, desplazamiento e inseguridad).

Aspecto Ambiental: La vereda La Marquesa esta bañada por las quebradas Piquisiqui y la Marquesa, además parte de esta pertenece al santuario de flora y fauna Galeras y está catalogada como zona de amortiguación. Esta zona es hábitat de un gran número de especies de flora y fauna, la cual se ha visto afectada por actividades antrópicas enfocadas en la expansión de la frontera agrícola y actividades de ganadería, estos hechos han ocasionado pérdida de la biodiversidad, contaminación por agroquímicos, vertimientos a través de acequias y zanjas que van directamente a las quebradas, disminución del caudal y pérdida constante de la fertilidad del suelo, cabe resaltar, que las prácticas de conservación en la vereda son mínimas.

Problemas ambientales: La comunidad ha expresado diferentes problemas que han venido afectando la calidad de las fuentes hídricas de la zona, principalmente por contaminación, deforestación y mal manejo de los residuos sólidos.

Contaminación hídrica: En la vereda la Marquesa se descargan los vertimientos de aguas residuales domésticas directamente sobre las fuentes hídricas, a través de acequias que las conducen desde las viviendas hasta la quebrada, también existe contaminación hídrica debido a la mala disposición de residuos sólidos de productos agroquímicos provenientes de las actividades agrícolas, así como contaminación por estiércol del ganado, de la cría de cerdos y de la cría de cuyes, debido a que las viviendas que están localizadas cerca de las fuentes hídricas usan el agua para lavar las heces de los animales y las retornan sin un tratamiento previo.

Deforestación: En el área de estudio se evidencia destrucción de la vegetación nativa al borde de las quebradas, ya que éstas en gran parte se encuentran sin vegetación o es escasa, de igual manera es evidente la alta deforestación hacia los límites del santuario de Flora y Fauna Galeras donde se observan predios que son destinados para la ganadería. La leña es el principal combustible utilizado por los habitantes de la vereda, lo cual provoca la tala del bosque principalmente de las riveras de las quebradas presentes en la zona.

Manejo de residuos sólidos: Generalmente las familias queman los plásticos en los patios traseros de las viviendas, además existen botaderos a cielo abierto que afectan a los habitantes del sector debido a la presencia de vectores como roedores e insectos, entre otros.

Organización: La vereda La Marquesa cuenta con una JAC denominada "El Progreso", y una Junta de Acueducto. El acueducto de la vereda La Marquesa se fundó hace aproximadamente 35 años mediante la formulación del proyecto

“Páramo de Chaves”, esta utiliza como fuente de abastecimiento a la quebrada la Marquesa, la cual también beneficia a la parte baja de la vereda y a las veredas: los Ajos, Páramo, Palizada y parte de San Luis. Además, esta vereda cuenta con dos asociaciones; Asociación de mujeres de la vereda Marquesa Alta y Asociación de agricultores y ganaderos (ASOAGAN).

2.2.3. Fichas técnicas de usuarios

A continuación, se muestra la información levantada en campo mediante las visitas técnicas realizadas a los usuarios, con base en el cronograma establecido en la Resolución de reactivación de la Reglamentación No. 650 del 1 de noviembre del 2024.

Tabla 13. Ficha técnica usuario Vereda la Marquesa

VEREDA LA MARQUESA	
REPRESENTANTE LEGAL	Miguel Ángel Santacruz
ACTOR SOCIAL	Presidente de Junta de Acción Comunal Vereda La Marquesa
TRAMO DE LA QUEBRADA	Tramo alto
Descripción	
La vereda tiene aproximadamente 340 habitantes, que no cuentan con servicio de alcantarillado, por lo cual, las viviendas usan letrinas, sin embargo, la descarga de aguas grises se realiza directamente sobre la quebrada Miraflores porque no poseen un sistema de tratamiento de aguas residuales. Los usos actuales del agua en la vereda corresponden a actividades como agricultura, ganadería, empresas lácteas, lavados de insumos agrícolas y porcícolas. El agua se capta directamente desde la fuente con manguera o del acueducto.	

Tabla 14. Ficha técnica usuario Vereda Cubijan Alto

VEREDA CUBIJAN ALTO	
REPRESENTANTE LEGAL	Diego Criollo - Jaime Ñañez
ACTOR SOCIAL	Presidente de Junta de Acción Comunal Vereda Cubijan Alto - Fontanero
TRAMO DE LA QUEBRADA	Tramo alto
Descripción	
La vereda cuenta con un número de 285 habitantes aproximadamente, no tienen servicio de alcantarillado, pero usan letrinas; la vereda no cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales. Los usos actuales del agua de la vereda corresponden a las siguientes actividades: agricultura, ganadería, empresas lácteas, lavados de insumos agrícolas y porcícolas. El agua se toma de la quebrada mediante acequias y mangueras.	

Tabla 15. Ficha técnica usuario Vereda Cubijan Bajo

VEREDA CUBIJAN BAJO	
REPRESENTANTE LEGAL	Mario Armando Córdoba Ortega
ACTOR SOCIAL	Presidente de Junta de Acción Comunal Vereda Cubijan Bajo
TRAMO DE LA QUEBRADA	Tramo medio
Descripción	
En la vereda existen 460 habitantes aproximadamente, debido a que no tienen servicio de alcantarillado utilizan letrinas, sin embargo, la descarga de aguas grises de algunas viviendas se realiza sobre la quebrada Miraflores porque la vereda no cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales. Algunos habitantes del sector se han quejado sobre la calidad del agua de la quebrada Miraflores debido a las descargas que realizan las viviendas ubicadas al margen de la fuente hídrica. Los usos actuales del agua de la vereda corresponden en mayor proporción a la actividad de agricultura y para esto existen concesiones grupales; el agua se extrae de la quebrada Sinaí.	

Tabla 16. Ficha técnica usuario Vereda La Merced

VEREDA LA MERCED	
REPRESENTANTE LEGAL	Nelly Chichanoy
ACTOR SOCIAL	Presidente de la Junta de Acción Comunal
TRAMO DE LA QUEBRADA	Tramo medio
Descripción	
La vereda cuenta con un número de 400 habitantes aproximadamente, algunas viviendas tienen acceso al servicio de alcantarillado y otras usan letrinas, por ende, la descarga de las aguas grises se realiza sobre la fuente receptora quebrada Cubijan y no cuentan con ningún sistema de tratamiento de aguas residuales (STAR). Los usos actuales del agua de la vereda corresponden a actividades como agricultura, ganadería y riego. El agua es captada del acueducto o de fuentes hídricas cercanas.	

Tabla 17. Ficha técnica usuario Caserío Miraflores

CASERÍO MIRAFLORES (VEREDA LA MERCED)	
REPRESENTANTE LEGAL	Nelly Chichanoy
ACTOR SOCIAL	Presidente de la Junta de Acción Comunal
TRAMO DE LA QUEBRADA	Tramo medio
Descripción	
El caserío Miraflores tiene aproximadamente 100 habitantes, los cuales carecen del servicio de alcantarillado, por ende, la descarga de las aguas grises se realiza sobre la fuente receptora quebrada Miraflores. Las viviendas cuentan con letrinas, algunas de ellas hacen rebose por el aumento de población y no se cuenta con ningún sistema de tratamiento de aguas residuales (STAR). Los usos actuales del agua de la vereda corresponden a las siguientes actividades: agricultura, ganadería, riego con motobomba (el agua se toma del acueducto).	

Tabla 18. Ficha técnica Productos Alimenticios Vicky

PRODUCTOS ALIMENTICIOS VICKY	
REPRESENTANTE LEGAL DEL VERTIMIENTO	María Fernanda Portilla Ríos
TRAMO DE LA QUEBRADA	Tramo medio
Descripción	
Productos Alimenticios Vicky se encuentra ubicado en el corregimiento de Catambuco municipio de Pasto, cuenta con 50 empleados. El sistema de tratamiento de aguas residuales de Productos Alimenticios Vicky está diseñado para tratar los residuos líquidos generados en las actividades industriales relacionadas con el procesamiento de productos lácteos. Este sistema combina procesos físicos, biológicos y naturales, realizando una depuración del agua antes de su disposición final o reutilización. Inicialmente, la empresa cuenta con redes independientes para separar las aguas lluvias de las residuales, lo que evita mezclas y garantiza que las aguas lluvias no interfieran en el tratamiento. En el pretratamiento, el agua residual pasa por una trampa de grasas, donde se retienen sólidos y grasas. Luego, el agua ingresa a un tanque digestor, donde se lleva a cabo una digestión anaerobia para reducir la carga orgánica, posteriormente, pasa por un filtro anaerobio de flujo ascendente que optimiza la degradación de los compuestos orgánicos. El agua tratada se dirige a una caja de distribución de caudales, la cual regula el flujo hacia las siguientes etapas: primero, pasa por la laguna anaerobia 1 y posteriormente por la laguna anaerobia 2, donde los microorganismos anaerobios continúan degradando la materia orgánica restante. Una vez completado este proceso, el agua es conducida a un biofiltro percolador, donde se utilizan microorganismos aerobios para eliminar los contaminantes residuales. Finalmente, el agua tratada llega a una unidad integrada que combina una laguna de maduración con un humedal subsuperficial, en esta etapa se eliminan los nutrientes y microorganismos patógenos restantes mediante procesos naturales de oxidación, sedimentación y filtración a través de plantas acuáticas. Cabe resaltar que para las descargas domesticas dentro de la planta láctea cuentan con un pozo séptico.	

2.3. MAPA DE ACTORES CLAVE (MAC)

También conocido como mapa social o sociograma, esta herramienta supone el uso de esquemas para representar la realidad social en que se está inmerso, y así, comprenderla en su extensión más compleja posible.

Mediante esta herramienta se establecen estrategias de cambio para el entorno con el que se está trabajando (Gutiérrez, 2007), pues esta técnica permite comprender la organización espacial de una comunidad a partir de las relaciones sociales que se entretienen entre los actores e instituciones de diversos tipos. De este modo, se puede acceder de manera rápida al entramado de relaciones sociales dadas en una zona determinada.

En tal sentido, es útil para abordar aspectos objetivos, es decir independientes de la voluntad de los individuos expresados en la cotidianidad relacional de una realidad específica entre posiciones históricamente construidas (Valles, 1999). Con el mapeo de actores se busca no solo tener un listado de los diferentes actores de un territorio, sino conocer sus acciones y los objetivos del por qué están en determinado espacio, al igual que sus perspectivas en un futuro inmediato. A tal efecto, es importante destacar que en el MAC hay que identificar roles y poderes de los actores sociales más relevantes (Ceballos, 2004).

Por ende, se puede situar la información primaria y secundaria recopilada en diferentes momentos, espacios y de distintas formas la cual está en función de las dimensiones sociales, espaciales y temporales. En la construcción de este instrumento es fundamental la participación de actores clave, correspondientes a personas, grupos u organizaciones ubicados en el área de influencia del proyecto. Los actores claves generalmente son considerados como aquellos que pueden influenciar significativamente el proceso en desarrollo (EC-FAO, 2006; Castaño y Becerra, 2020).

En la aplicación de esta herramienta el resultado fue el reconocimiento de las personas influyentes en el área de drenaje de la quebrada Miraflores; información que se registró durante las salidas de campo para posteriormente comenzar con el proceso de caracterización de usuarios, teniendo en cuenta los siguientes ítems:

- Nombre o razón social
- Posible vínculo con algún tipo de organización cívica, social, sin ánimo de lucro (JAC, JA, JAAA)
- Funciones dentro de la comunidad en caso de tenerlas

- Municipio, corregimiento o vereda en el que habita
- Tipificación de usuarios: domésticos y no domésticos
- Zona de la quebrada en la que se encuentra ubicado
- Información de contacto
- Coordenadas

Después de haber establecido un acercamiento con los usuarios de interés identificados, se realizaron dos salidas de campo, durante las cuales se diligenció una ficha de reconocimiento de usuarios, con la que se recopilaron los datos concernientes a: información general, sociodemográfica, disposición final de vertimientos, y observaciones de los usuarios (Anexo 3).

Posterior al trabajo de campo, se diseñó una matriz en Excel para consolidar la información obtenida e identificar los actores clave con los que se trabajó en conjunto durante el desarrollo del proceso de Reglamentación por vertimientos (Tabla 21).

Tabla 19. Mapa de actores clave

NO	NOMBRES Y APELLIDOS	SECTOR	TIPO DE ACTOR SOCIAL
1	Carmen Ingilan	Cubijan Bajo	Líder Comunal
2	Cielo Consuelo Muñoz	Cubijan Alto	Secretaria de la JAAA
3	Betty Lucía Timaná	La Merced	Secretaria de la JAAA
4	Doris Milena Erazo	La Marquesa	Secretaria de la JAAA

Cabe resaltar que los actores clave se determinaron con base en características como: su influencia positiva en la comunidad, su conocimiento de las necesidades, fortalezas y debilidades del territorio, sumado a su participación activa en la búsqueda del bienestar comunitario, lo que los posiciona como líderes y los convierte en piezas fundamentales en este proceso.

2.4. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES

La identificación de actores en las comunidades permitió generar alianzas estratégicas para la organización de acciones y actividades dentro del proceso de reglamentación. En este mismo orden y dirección, se pudo reconocer su pensar, sentir y actuar frente a la microcuenca objeto de intervención, generando un conocimiento previo del poder que ejercen estos actores en la toma de decisiones frente a planes, programas y proyectos que se puedan gestar en el corto, mediano y largo plazo.

Se hizo una breve lectura de los actores involucrados a diferente escala: nacional, departamental y local. Para ello, se definieron los actores sociales nacionales, los cuales están directamente involucrados en la gestión del recurso hídrico, con sus políticas públicas que apuntan a una gobernabilidad del agua y en los cuales su gestión se ve reflejada a nivel Departamental con presupuestos enfocados, hacia el mejoramiento de las condiciones y calidad de vida de la población en específico.

Luego, se identificaron actores sociales a nivel Departamental que generan planes programas y proyectos encaminados a fortalecer la gestión del recurso hídrico, involucrados en los planes de desarrollo que se articulan a nivel Nacional para su funcionamiento y cumplimiento, teniendo en cuenta la normatividad vigente.

Finalmente, se enfatizó en los actores representativos a nivel Local, mediante un análisis de actores, según el modelo de Deepa Narayan y Jennifer Rietbergen (2011) que sugiere 4 pasos:

- Paso 1: Identificación de los actores clave. Son aquellos que son impactados por el proyecto de manera más contundente y quienes pueden tener mayor influencia sobre los resultados esperados.
- Paso 2: Evaluación de los intereses de los actores y el impacto del proyecto sobre estos. Determinar los intereses que puedan tener los diferentes actores involucrados en el proyecto puede ser una tarea difícil, sobre todo cuando existen incentivos para mantener ocultas las preferencias y aprovecharse de la provisión de algún bien o servicio.
- Paso 3: Evaluación de la influencia e importancia de cada uno de los actores. La influencia se refiere al poder que pueda tener un actor sobre el proyecto, el cual se refleja en el control del proceso de toma de decisiones. La importancia es el grado en el que se involucra a cada uno de los actores, la cual es determinante para alcanzar los objetivos propuestos.

Al desarrollar este paso, se definen los mecanismos a utilizar para evitar que un grupo o un actor en particular tome las decisiones por toda la comunidad, así se impide que el proyecto se oriente a la satisfacción de los intereses particulares individuales o grupales, que estén en detrimento del resto de los participantes y se establecen estrategias de inclusión y participación para aquellos actores que sean clave en la obtención de los resultados esperados.

- Paso 4: Establecer un plan en el que la clasificación de actores pueda ayudar a desarrollar mejor las estrategias de participación en el proyecto. Para este punto se tuvieron en cuenta los intereses, importancia e influencia de cada uno de los actores, los esfuerzos particulares necesarios para involucrar a actores con poca influencia de manera tal que sus intereses estén representados y la forma apropiada para la participación a lo largo de todo el ciclo del proyecto.

En la Figura 11 se describen los actores a nivel nacional, departamental y local que tienen injerencia frente al recurso hídrico.

Figura 11. Actores Nacionales, Departamentales y Locales



Con el fin de involucrar a todos los actores, se realizó una mesa de trabajo en la cual se invitaron a las entidades y/o actores clave a nivel local (Alcaldía y Empopasto) y a nivel departamental (Gobernación de Nariño) quienes asistieron a la mesa de trabajo desarrollada el 10 de Diciembre 2024 cuyo fin fue dar a conocer la Resolución 650 del 01 de Noviembre de 2024 expedida por CORPONARIÑO y a la vez generar alianzas estratégicas que permitieran lograr los objetivos planteados en este proceso de reglamentación, mediante actividades con la comunidad para promover el cuidado y preservación de este recurso hídrico, sin embargo, no se alcanzó este propósito debido a la poca disposición de colaboración por parte de las entidades.

2.5. MAPAS PARLANTES

Los mapas parlantes, también conocidos como cartografía social, permiten representar los diferentes significados que puede tener un espacio, ya sea a nivel individual o colectivo. Van más allá de la simple representación espacial, ya que buscan comprender los sentidos y significados del territorio desde una perspectiva socialmente construida (Barragán, 2018).

Esta técnica consiste en el diseño de un croquis de un área geográfica para analizar problemáticas específicas dentro de un proyecto. A través de este instrumento, es posible recopilar información sobre la experiencia de los actores locales, los factores de riesgo y protección ambiental, así como problemáticas relacionadas con el estilo de vida, los conflictos sanitarios y biológicos (Meneses, 2014). La construcción del mapa parlante es un proceso participativo que se desarrolló en tres pasos:

La elaboración de los mapas parlantes, por parte de la comunidad se llevó a cabo en distintos espacios, siguiendo las estrategias de participación social establecidas.

- Paso 1: Convocatoria y socialización

Se convocó a presidentes de JAC, JAAA e integrantes de la comunidad, para que aportaran desde su conocimiento, experiencia y participación con información relevante a este instrumento.

- La convocatoria se realizó a través de llamadas telefónicas y oficios de invitación formal dirigidos a los presidentes de JAC, quienes a su vez invitaron a la comunidad, logrando concertar el siguiente cronograma de encuentros:

Tabla 20. Cronograma de encuentros para la actividad de mapa parlante

CRONOGRAMA ELABORACION “MAPA PARLANTE”		
No	SECTORES	FECHA DE ENCUENTRO
1	Cubijan Bajo	12 de febrero de 2025
2	Cubijan Alto y La Marquesa	15 de febrero de 2025
3	Caserío Miraflores y la Merced	24 de febrero de 2025

Paso 2: Desarrollo de la actividad

Las acciones realizadas en esta fase fueron:

- Saludo: el encuentro inicio con un saludo de bienvenida, agradeciendo la participación y disposición de los asistentes para culminar con éxito las fases finales del proceso de Reglamentación.
- Presentación del objetivo: se explicó que mediante la elaboración del mapa parlante, se buscaba identificar y visualizar las diferentes percepciones de la comunidad sobre su territorio, con especial énfasis en las problemáticas ambientales de la fuente hídrica en proceso de reglamentación.
- Dinámica del ejercicio: los participantes conformaron un solo grupo alrededor de una mesa y recibieron un pliego de papel bond con la representación gráfica de la zona de estudio (quebrada Miraflores tramo alto y medio). En este mapa, se identificaron puntos claves como la fuente hídrica, la vía Panamericana, la zona de reserva (Santuario de Flora y Fauna Galeras), la ubicación de la Laguna Negra, la fuente principal y la localización de Lácteos La Victoria.
- Interacción con el mapa: a cada asistente se le entregó un papel adhesivo (post-it) de diferentes colores, con la instrucción de colocarlo sobre el mapa y escribir según la categoría correspondiente.

	Nombre y ubicación de su vivienda
	Problemáticas que según la percepción afectan o contaminan la microcuenca Miraflores
	Posibles soluciones a las problemáticas percibidas

Resultados obtenidos:

Cubijan Bajo: tras la elaboración del mapa parlante por parte de los asistentes de esta comunidad, se identificaron las siguientes problemáticas:

- Contaminación por fertilizantes químicos provenientes de cultivos agrícolas
- Impacto de la actividad ganadera
- Contaminación generada por la industria láctea
- Acumulación de basuras en la vía que son arrastrados por la lluvia hacía la fuente hídrica
- Contaminación por aguas negras
- Deforestación

La comunidad de este sector manifestó como posibles soluciones:

- Jornadas de limpieza en la fuente hídrica
- Capacitaciones sobre separación y disposición adecuada de residuos sólidos
- Promoción del reciclaje en los hogares
- Implementación de campañas de reforestación
- Gestión adecuada de los residuos sólidos

Figura 12. Mapa Parlante Vereda Cubijan Bajo



Cubijan Alto y La Marquesa: los asistentes de estas zonas, identificaron las siguientes problemáticas:

- Contaminación por actividad ganadera
- Deforestación
- Mal manejo de residuos sólidos
- Rompimiento de la ronda hídrica
- Uso inadecuado del recurso hídrico
- Contaminación por desechos sólidos
- Deficiente manejo de las acequias

Posibles soluciones propuestas:

- Fomentar acciones comunitarias para la conservación ambiental
- Implementar programas de educación ambiental
- Capacitación en separación y gestión adecuada de residuos sólidos
- Mejorar el manejo de aguas residuales
- Promover la cultura del reciclaje
- Realizar jornadas de reforestación
- Incentivar la participación activa en la conservación del territorio
- Gestionar el apoyo de entidades competentes
- Capacitar a los propietarios de terrenos para garantizar la protección de la ronda hídrica

Figura 13. Mapa Parlante Vereda Cubijan Alto y La Marquesa



Caserío Miraflores: La presidente de la JAC del sector de Caserío Miraflores (La Merced) describió las siguientes problemáticas:

- Contaminación por residuos sólidos.
- Descarga de aguas negras en la quebrada.

Además, manifestó como posibles soluciones:

- Asesoría para la construcción de un tratamiento previo a una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).
- Organización de una jornada de limpieza en la quebrada.

Figura 14. Mapa Parlante caserío Miraflores



Logros alcanzados:

- A través del intercambio de experiencias, los asistentes plasmaron en el mapa parlante su percepción sobre el estado y las afectaciones de la microcuenca Miraflores.
- Se evidenció una actitud positiva y una firme disposición para continuar participando en las actividades necesarias para la culminación del proceso de reglamentación.
- La comunidad demostró conciencia sobre los impactos ambientales que afectan la microcuenca Miraflores.
- El ejercicio del mapa parlante permitió recoger opiniones y sugerencias enfocadas en la protección del recurso hídrico, entre ellas la solicitud de

- apoyo para una jornada de limpieza y una capacitación sobre la correcta separación de residuos sólidos.
- Los asistentes manifestaron su interés en seguir participando en las mesas de concertación, conforme al cronograma establecido.

Figura 15. Mapa Parlante realizado por la comunidad de Cubijan Alto y La Marquesa

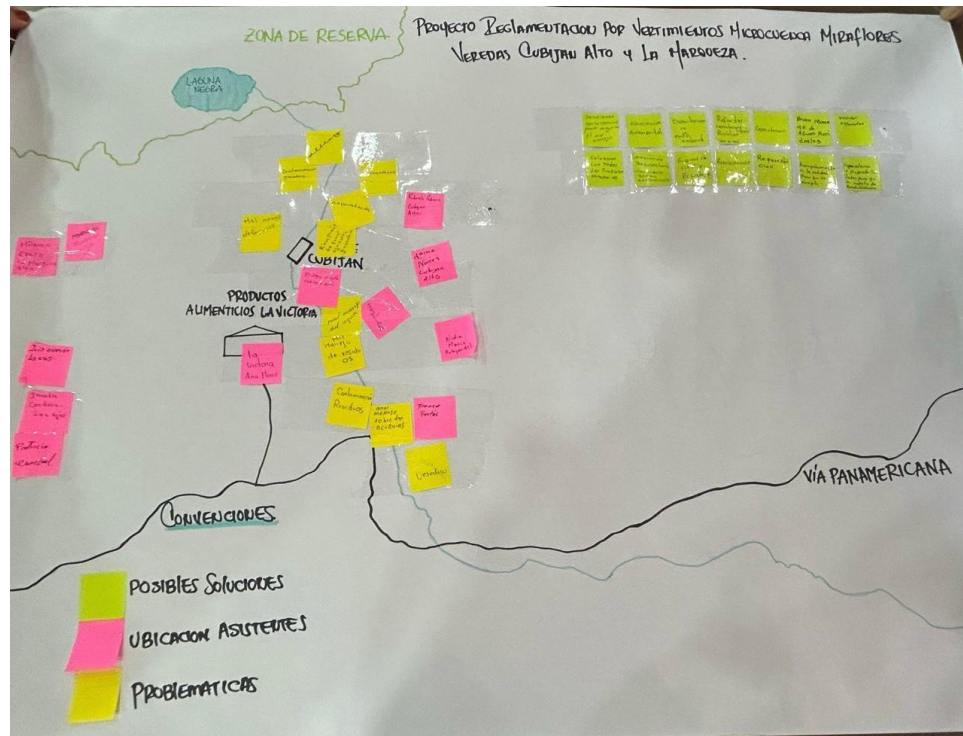
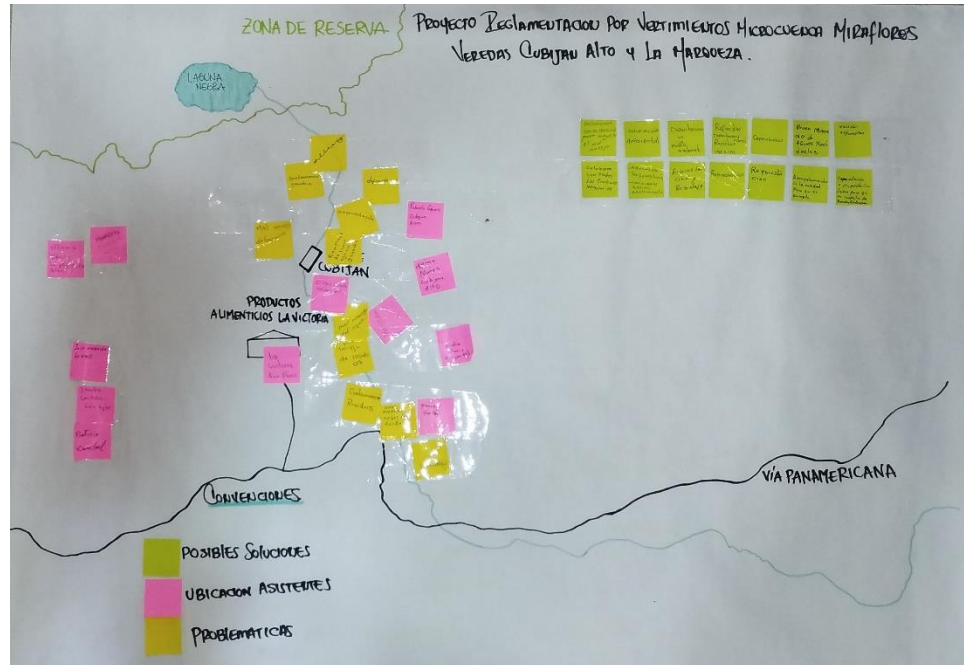


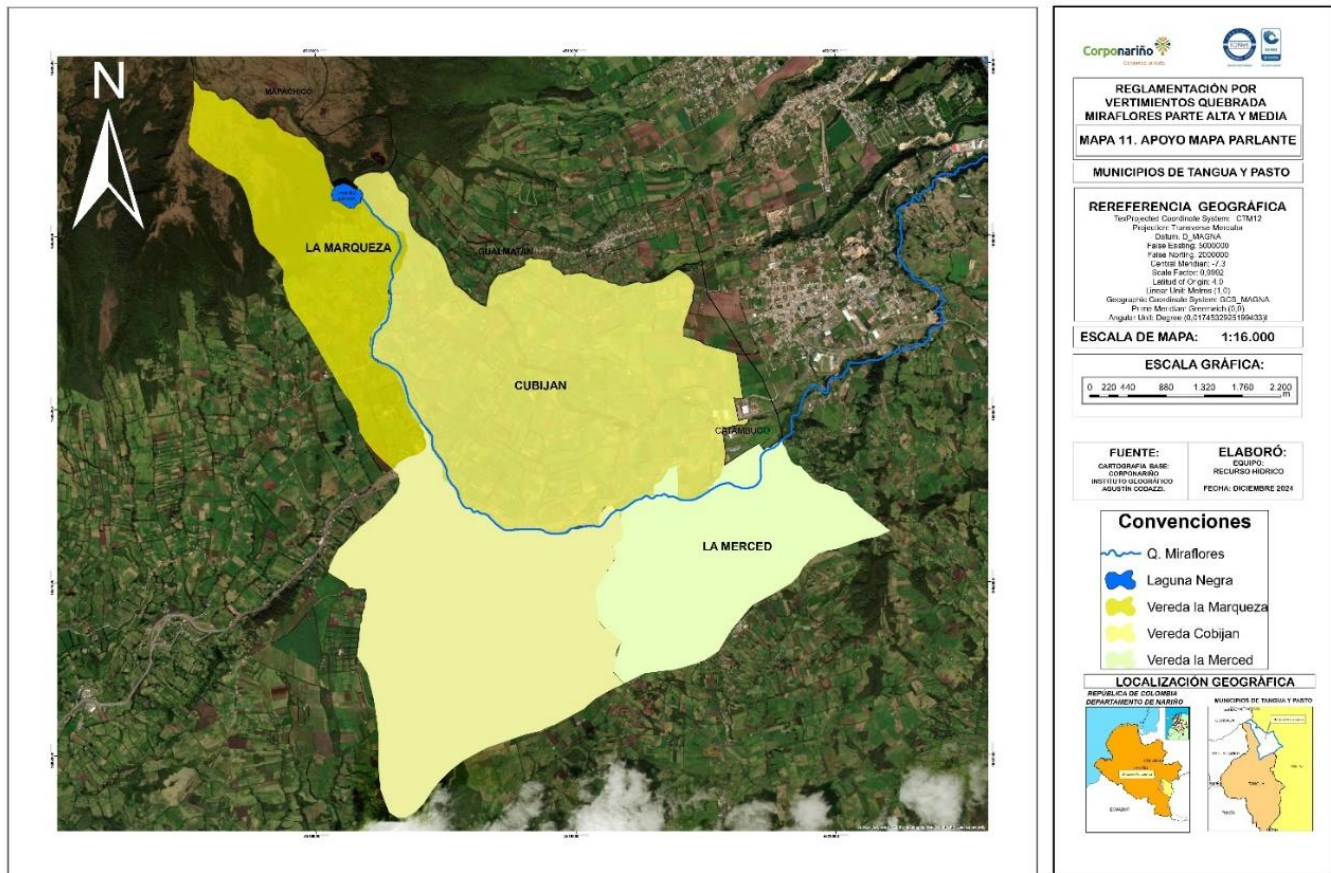
Figura 16. Mapa Parlante realizado por la comunidad de Cubijan Bajo y Caserío Miraflores (La Merced)



- Paso 3: Verificación en campo

Este paso se llevó a cabo en una etapa previa, en la cual se generó la línea base de este proyecto, donde se identificaron las problemáticas expresadas por la comunidad, permitiendo comparar lo manifestado con los hallazgos de campo.

Mapa 11. Mapa parlante quebrada Miraflores



2.6. ENCUESTA

La encuesta es ampliamente utilizada como herramienta de investigación, puesto que permite obtener y elaborar datos de manera rápida y eficaz. Se caracteriza por el uso de una serie de procedimientos normalizados en muestras estimadas representativas de una población, a partir de las cuales se extrapolan los resultados a dichas muestras (Casas et al., 2003). Esta herramienta es transversal a todas las acciones sociales que se ejecutaron durante la Reglamentación por vertimientos, con el fin de recolectar la información requerida para este proceso.

Acorde a los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas a la comunidad de la quebrada Miraflores podemos interpretar lo siguiente:

- Población asistente: 164 personas
- Encuestas diligenciadas: 143
- El género masculino está representado en un 51% (72) y el género femenino en un 49% (71)
- El 9.8% de los encuestados, se encuentran entre 20 – 30 años, 15.4% entre 31 – 40 años, 21.8% entre 41 – 50 años, 20.42% entre 51 – 60 años, 16.2% entre 61 – 70 años, 13.4% entre 71 – 80 años y 2.8% no reporta
- Con respecto a su nivel de estudios, el 36% (51) registran primaria incompleta y el 19% (26) primaria completa

Con base en las respuestas sobre la percepción de la quebrada Miraflores, la actividad económica, el uso del suelo, las amenazas a los recursos naturales, la participación en el cuidado y preservación de la fuente, entre otros, se pueden concluir los siguientes aspectos:

- La percepción de la comunidad sobre el estado actual de la quebrada Miraflores se distribuye de la siguiente manera: "regular" (38%), "mala" (28%), "buena" (5%), "excelente" (25%) y "no responde" (4%).
- La principal actividad económica es la agricultura con un 50%, seguida por la ganadería (17%) y la porcicultura (4%). Otras actividades, como la cría de especies menores (cuyes, pollos, conejos) e industria, representan un 23%, mientras que un 6% no respondió. Estas actividades están estrechamente relacionadas con el uso del agua para su desarrollo.
- También es importante resaltar que la comunidad lleva a cabo actividades de conservación, como la reforestación (61%), la disposición adecuada de residuos sólidos (16%) y campañas de limpieza (13%), además, un 34% indicó otras acciones y un 19% no respondió. Estos resultados reflejan una conciencia sobre la importancia de implementar estrategias que prevengan la contaminación y eviten consecuencias que puedan afectar el bienestar de la población.
- La participación de la comunidad en encuentros de socialización, acuerdos y difusión de información es del 99%, además, el 98% está dispuesto a involucrarse en mesas técnicas y acciones de conservación de la quebrada Miraflores, mientras que solo el 2% no muestra interés en estas iniciativas.

Se anexa formato de encuesta realizado a las comunidades objeto de estudio de esta Reglamentación (Anexo 7).

2.7. SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS

La sistematización es el proceso en el que se clasifican, ordenan y/o catalogan los datos y los aprendizajes de las experiencias vividas en campo comenzando con la reflexión analítica de las mismas, con la cual se interpreta críticamente lo sucedido para comprenderlo (Ghiso, 1998; Jara, 2001; Jara, 2009). Como consecuencia de esto, en el campo de la educación popular y del trabajo con procesos sociales se reformuló el concepto para convertirlo en "sistematización de experiencias". Las experiencias son procesos históricos y sociales, dinámicos y complejos, individuales y colectivos, los cuales son vividos por individuos particulares.

De acuerdo con lo anterior, las experiencias no pueden ser reducidas a simples hechos o acontecimientos puntuales, ni meramente a datos. Por todo lo dicho, "las experiencias son esencialmente procesos vitales que están en permanente movimiento y combinan un conjunto de dimensiones objetivas y subjetivas de la realidad histórico-social" (Jara, 2019).

La sistematización de experiencias es aplicable a la presente Reglamentación por vertimientos, porque permite abstraer mucho más que los datos debido a que experiencias de vida se entrelazan con la información que se desea recopilar. Esto crea la necesidad de buscar un nuevo panorama de análisis de la información, en el que se contemplen dichas experiencias como fuente significativa de indagación; de modo que, al momento de analizar los datos y experiencias sistematizados, se cuente con un espectro de búsqueda que facilite la examinación total de las problemáticas a partir de las diferentes aristas que confluyen en su formación.

Al reconocer que el producto de trabajo de campo es mucho más que sólo una serie de datos a organizar y catalogar en matrices de Excel, y que en realidad es un conjunto de experiencias que brindan la posibilidad de ser sistematizadas a partir del análisis de los procesos históricos y sociales allí inmersos, se distinguió el entramado de interacciones antrópicas y ambientales imbricadas entre sí.

Con el transcurrir del tiempo, las relaciones entre los seres humanos y el medio ambiente se vieron reflejadas en la modificación de los ecosistemas. Este es el caso de la quebrada Miraflores, dado que el aumento de asentamientos humanos a lo largo de la quebrada transformó su relación con el medio.

Antes, la dependencia con la quebrada estaba mediada por la necesidad de acceso al agua; ahora, la quebrada Miraflores representa una oportunidad de tenencia de tierra necesaria para asegurar un lugar dónde trabajar y poder subsistir. La tenencia de tierra va más allá de la finalidad productiva, también subsana la necesidad de un predio en el que se pueda construir una vivienda, lo cual genera invasión de las riberas y la pérdida de la ronda hídrica.

Para poder realizar la sistematización de experiencias necesarias para comprender el entramado relacional entre el hombre y el ambiente en el área de drenaje de la quebrada Miraflores, se clasificó la información obtenida durante la "jornada de socialización del proceso de Reglamentación por vertimientos de la quebrada Miraflores tramo alto y medio", agrupándola de acuerdo con la actividad realizada, lo cual se muestra en la Figura 17 y 18.

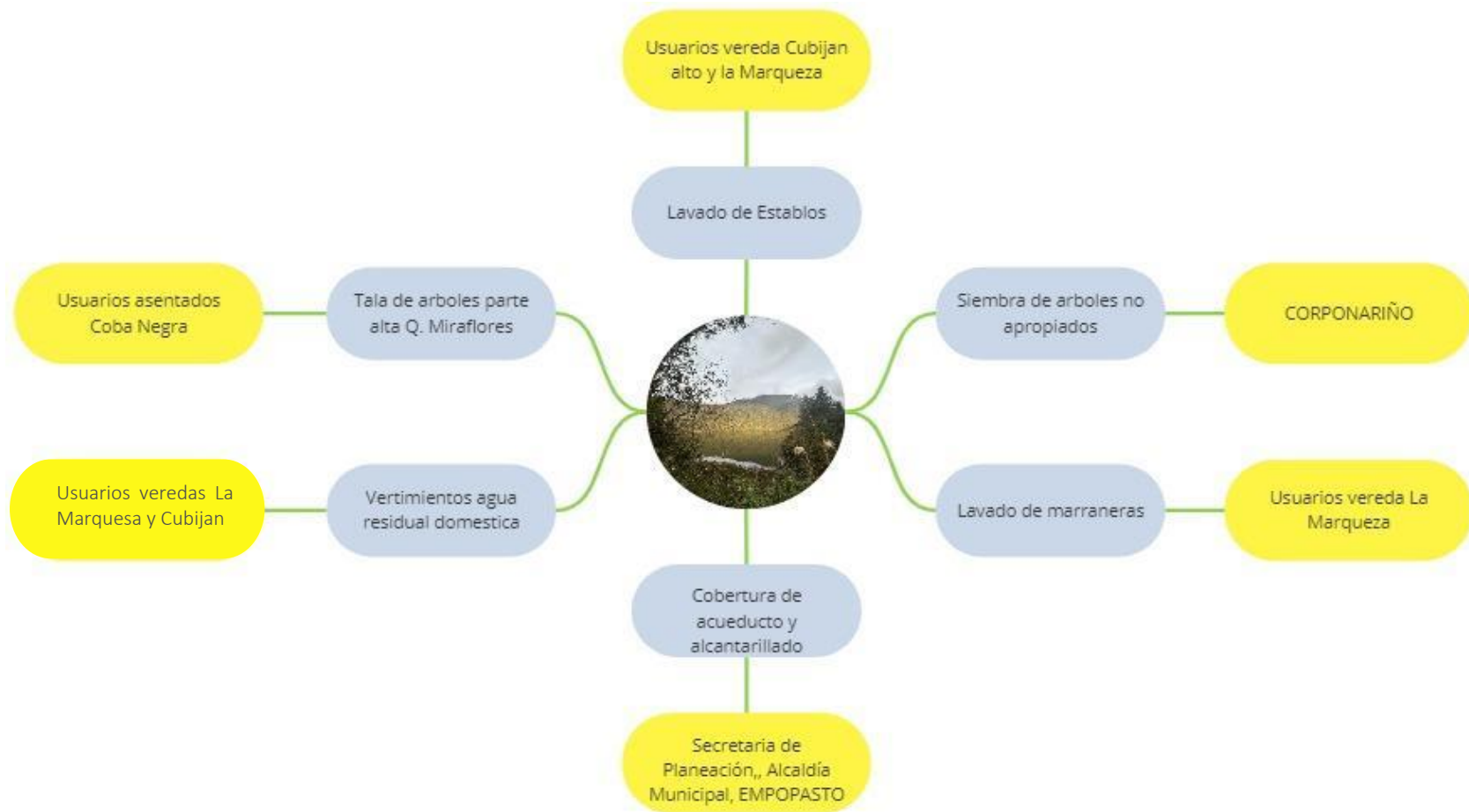
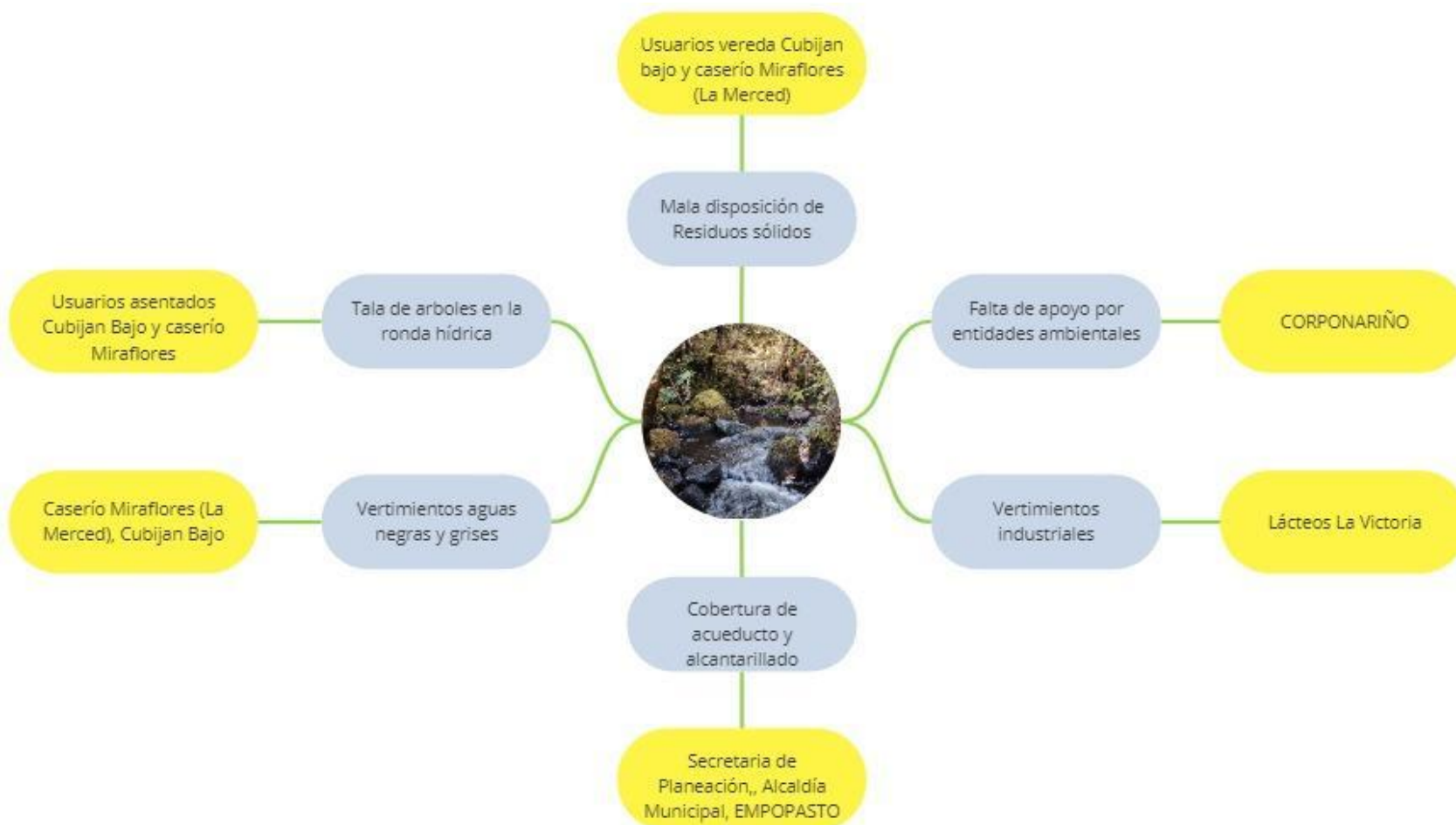


Figura 18. Problemáticas socioambientales tramo medio



2.8. METODOLOGÍA

Es importante resaltar que, el Diagnostico Social Participativo (DSP), tuvo en cuenta una metodología mediante la cual la información se obtuvo a través de la comunidad. Para ello se optó por una Investigación de Acción Participativa IAP, proceso por el cual los miembros de un grupo o una comunidad colectan y analizan información, actúan sobre sus problemas con el propósito de encontrar soluciones y promueven transformaciones políticas y sociales (Selener, 1997: p).

Figura 19. Fases de la Investigación de Acción Participativa



En este proceso los usuarios estuvieron inmersos en el desarrollo de todas y cada una de las técnicas que se aplicaron para el estudio de la contaminación del recurso hídrico, por tanto, la comunidad ha sido eje principal en la consecución de la información para llegar al análisis social.

No obstante, es importante seguir vinculando a la comunidad en el proceso, para dar continuidad al desarrollo y ejecución del mismo, así como en el respectivo seguimiento con el fin de dar respuesta positiva a unas acciones que diariamente están generando problemas contaminantes al recurso hídrico.

La participación comunitaria es fundamental en el perfeccionamiento de los procesos investigativos, esto conlleva a dar mejores soluciones, mayor intervención social y mejores resultados, por tanto, es de mucha relevancia que los sujetos actores estén siempre vinculados a los procesos comunitarios, especialmente en las estrategias de participación para crear conciencia ambiental. Asimismo, la interacción entre los diferentes actores se ve potenciada cuando el objetivo es contribuir al mejoramiento de las condiciones ambientales, de ahí la importancia de sensibilizar y formar a los usuarios generadores de vertimientos de la quebrada Miraflores, con el fin de minimizar la carga contaminante sobre esta fuente.

2.9. ANÁLISIS SOCIAL

Los actores asentados al margen de la quebrada Miraflores (Institucionales, indígenas, comunitarios e industriales) realizan descargas de aguas residuales domésticas e industriales sin un tratamiento previo, afectando la calidad del agua. Lo cual ha convertido en un problema ambiental y social, ya que la contaminación afecta tanto el ecosistema de la quebrada como las comunidades que dependen de ella.

Por otro lado, la población tiene como actividad económica principal el cultivo de pastos para la ganadería y producción agrícola, sin embargo, esta práctica ha provocado la deforestación en la microcuenca con el fin de ampliar las áreas de producción, lo que impacta negativamente al ecosistema de la microcuenca Miraflores y la fuente hídrica debido al uso de agroquímicos en las actividades agrícolas, como la fumigación, lo que contribuye a la contaminación del agua debido a su arrastre por escorrentía superficial o por el manejo inadecuado de los envases de estos productos, que en algunos casos terminan sobre la quebrada. A esto se suma la extracción directa del recurso hídrico para el riego de los cultivos, lo que compromete su disponibilidad para otros usos.

Otro de los grandes problemas encontrados y manifestados por los líderes, especialmente en la Marquesa y Cubijan alto es la contaminación con grandes cargas de materia orgánica, generada por el lavado de establos y marraneras que realizan algunas fincas o viviendas, los cuales vierten de manera directa a la quebrada Miraflores, por encontrarse a pocos metros de la misma. Sumado a ello se pudo evidenciar que las aguas grises también son vertidas a la fuente de manera directa, por medio de canaletas y además que las letrinas para aguas negras se encuentran tan cerca de la quebrada, que podrían contaminarla por infiltración.

Por otro lado, una de las problemáticas que se presenta en la zona de las veredas la Merced (enfocada en el Caserío Miraflores) y Cubijan bajo no solo está dada por los vertimientos directos de aguas negras y grises, sino también por depósito inadecuado de residuos sólidos realizado por las viviendas que se encuentran próximas a la quebrada; durante la visita de campo, se observó grandes grandes cantidades de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos como ropa vieja, que reposaba en las orillas de la quebrada.

Cabe rescatar, que los usuarios empresariales, juntas de acción comunal, líderes sociales y la comunidad en general, que se benefician de la quebrada Miraflores han recibido con gran aceptación las visitas realizadas y las ideas socializadas por parte de la Autoridad Ambiental CORPONARIÑO, mostrando gran interés a la hora de brindar información, facilitando así, el desarrollo proactivo del objetivo propuesto con la Reglamentación de la quebrada Miraflores tramo alto y medio.

A continuación, se sintetiza la información del área social, relacionada mediante la encuesta aplicada, la cual proporcionó la siguiente información a nivel general:

Tabla 21. Ficha técnica social

No.	LUGAR DE LA VISITA	FECHA DE LA VISITA	SITUACIÓN GENERAL ENCONTRADA
1	VEREDA LA MARQUESA	21-11-2024	La comunidad se distingue por su buena disposición hacia acciones de conservación del recurso hídrico. Respecto a la percepción sobre el estado actual del agua de la quebrada Miraflores el 62% la califica como "buena", el 15% como "excelente", el 20% como "regular" y el 3% no responde. Es importante destacar que ninguno de los encuestados manifestó que el agua se encuentra en estado "malo". La principal actividad económica de la comunidad es la agricultura, practicada por el 72% de la población, seguida de otras actividades con un 19%, mientras que un 9% no respondió. En cuanto al manejo de los residuos, el 62% los quema, el 24% los recicla y el 14% los entierra, evidenciando la necesidad de fortalecer una estrategia que se enfoque en dicha temática. El 67% de la comunidad utiliza el agua de la quebrada Miraflores, principalmente para consumo humano (57%), agricultura (33%) y ganadería (10%), mientras que el 33% no la usa. La mayoría identifica la actividad agrícola (48%) como la principal fuente de contaminación, seguida de la deforestación (24%), el manejo inadecuado de basuras (19%) y la ganadería (9%). Las acciones de conservación realizadas por la comunidad incluyen reforestación (53%), disposición adecuada de residuos (24%) y campañas de limpieza (9%), mientras que el 14% no respondió. La comunidad considera prioritario recibir educación en estrategias de conservación (24%), campañas de reforestación (14%), capacitaciones (14%) y espacios de concientización (3%), mientras que el 45% no respondió.

2	CUBIJAN ALTO	22-11-2024	La población de la vereda de Cubijan Alto se destacó por su amplia participación en la convocatoria, ya que fue la comunidad con el mayor número de participantes. Con respecto a su percepción sobre el estado actual del agua de la quebrada Miraflores, el 28% la califica como "buena", el 7% como "excelente", el 45% como "regular", el 14% como "mala" y el 6% marcó la opción "no responde". En la vereda de Cubijan Alto la actividad económica se basa principalmente en la agricultura (43%), seguida de la ganadería (30%) y la porcicultura (5%). La opción "otra actividad" fue marcada por un 16%, mientras que el 6% no respondió. En cuanto al manejo de residuos, el 53% los recicla, el 33% los quema, el 8% los entierra y un 6% indicó otra opción. Respecto a la captación de agua de la quebrada, el 76% respondió afirmativamente, mientras que el 24% indicó que no la utiliza. La captación de agua se destina principalmente al consumo humano (50%), seguido por la agricultura (14%), la ganadería (14%) y otras actividades (22%). La comunidad identifica como principales amenazas a la fuente hídrica la deforestación (25%), el manejo inadecuado de basuras (20%), la actividad agrícola (17%), la ganadería (10%) y la actividad industrial (2%), mientras que un 26% señala otras fuentes de contaminación. La comunidad ha realizado actividades de conservación de la quebrada, como campañas de reforestación (54%), disposición adecuada de residuos (8%) y limpieza de la fuente (6%). Además, un 8% indicó otras acciones, mientras que el 24% no respondió. Finalmente, en cuanto a la necesidad de educación en estrategias de conservación, el 3% solicitó capacitaciones, el 5% reforestación, el 2% campañas de limpieza y el 90% no respondió.
---	--------------	------------	---

3	CUBIJAN BAJO	21-11-2024	La comunidad de esta zona se distingue por su alta participación en respuesta la invitación, demostrando una buena disposición hacia la construcción del proyecto de Reglamentación por vertimientos. En cuanto a la percepción sobre el estado del agua de la quebrada Miraflores, el 10% la califica como "buena", el 2% como "excelente", el 43% como "regular" y el 15% como "mala". La principal actividad económica de la comunidad es la agricultura (49%), seguida por la ganadería (6%) y la porcicultura (6%), mientras que un 39% realiza otras actividades. En cuanto al manejo de residuos sólidos, el 64% los quema, el 24% los recicla, el 8% los entierra y el 4% indicaron otra opción. Sobre la captación de agua de la quebrada, el 56% respondió afirmativamente y el 44% indicó que no la usa. Del total que la capta, el 54% la destina al consumo humano, el 19% a la agricultura, el 3% a la ganadería y el 24% a otros usos. La comunidad identifica el manejo inadecuado de basuras como la principal amenaza de contaminación (47%), seguido por la deforestación (19%), la actividad agrícola (11%), la ganadera (11%) y la industrial (4%), mientras que un 8% señaló otras fuentes de contaminación. En cuanto a las actividades de conservación, el 24% ha realizado campañas de reforestación, el 8% ha promovido la disposición adecuada de residuos sólidos y otro 8% ha participado en campañas de limpieza. Además, un 56% indicó haber realizado otras acciones, mientras que el 4% no respondió. Finalmente, la comunidad requiere educación en estrategias de conservación, con énfasis en capacitaciones (8%), reforestación (7%) y campañas de limpieza (8%), mientras que un 77% no respondió. Esto resalta la importancia de fortalecer el compromiso relacionado con la protección y conservación de la quebrada Miraflores.
---	--------------	------------	---

4	PRODUCTOS ALIMENTICIOS VICKY	21-11-202	En esta entidad se percibe que el estado de calidad del agua de la quebrada es "bueno". Su actividad económica se caracteriza por ser industrial, y en cuanto al manejo de los residuos sólidos generados en su operación, indica que realiza reciclaje. Respecto a los residuos no reciclables, estos son recolectados por la empresa de aseo correspondiente. Se considera que la principal amenaza de contaminación del recurso hídrico proviene del manejo inadecuado de residuos sólidos por parte de la comunidad, ya que algunos desechos son arrojados directamente a la quebrada. En cuanto a las acciones de conservación, la entidad reporta haber llevado a cabo campañas y actividades de reforestación. Además, destaca su disposición, colaboración y participación en la ejecución de las acciones establecidas en el proceso de reglamentación, reconociendo la importancia de esfuerzos articulados para contribuir a los objetivos de este proyecto.
5	CASERÍO MIRAFLORES Y VEREDA LA MERCED	22-11-2024	La comunidad de esta zona se destaca por su buena disposición y capacidad de escucha. En cuanto a su percepción sobre el estado actual del agua de la quebrada Miraflores, el 14% la califica como "regular" y el 86% como "mala". La principal actividad económica de la comunidad es la agricultura (72%), seguida por la ganadería (7%), mientras que un 14% se dedica a otras actividades y un 7% no respondió. En cuanto al manejo de basuras, el 7% las recicla, el 79% las quema, el 7% las entierra y otro 7% indicó una opción diferente. Además, se identificó que el 21% de la comunidad capta agua de la quebrada, mientras que el 79% no lo hace. El agua captada de la quebrada se destina principalmente a la agricultura (67%) y al consumo humano (33%). La comunidad identifica como principales

			amenazas para la fuente hídrica la deforestación (44%), el manejo inadecuado de basuras (21%), la actividad industrial (28%) y otras causas (7%). La comunidad ha llevado a cabo actividades de conservación de la quebrada, incluyendo campañas de reforestación (44%), disposición adecuada de residuos sólidos (14%) y limpieza de la fuente (21%), mientras que un 21% indicó otras acciones. Finalmente, en cuanto a la educación en estrategias de conservación, el 7% solicitó capacitaciones, otro 7% campañas de limpieza, y el 86% no respondió.
--	--	--	--

2.10. MESAS DE CONCERTACIÓN

Las mesas de concertación son espacios de participación y diálogo con el fin de acordar, definir y desarrollar acciones sobre temas de interés común, logrando el beneficio de toda una comunidad. Concertar es buscar el entendimiento, teniendo en cuenta las diferencias de los participantes involucrados en el proceso.

En la medida que se requiera de la participación activa de la comunidad, es importante vincularlos, y no dejarlos al margen de la problemática que se esté presentando, esto dará impulso para llegar a acuerdos donde el beneficio será común, de ahí la importancia de la presencia de todos los involucrados en el proceso.

En las mesas de concertación es indispensable la participación de todos, la inasistencia de algún miembro impediría obtener los resultados esperados para el beneficio mutuo. Con el objetivo de obtener resultados positivos, es importante que dentro de las mesas de concertación se asegure una comunicación fluida entre todos los integrantes, como también aprovechar el grupo para brindar información concisa y veraz del tema a tratar.

La concertación busca democratizar los procesos de toma de decisiones en la perspectiva del desarrollo humano y definir los diversos roles y responsabilidades de quienes se vinculan en el proceso. Cabe resaltar, que cuando se habla de concertación, no podemos dejar a un lado la negociación, deben ir de la mano. La negociación es definida como aquella acción mediante la cual dos o más actores tratan de solucionar un problema. La negociación se da porque el asunto plantea diferentes puntos de vista y de análisis que deben ser resueltos.

Figura 20. Mesas de Concertación



Las mesas de concertación, permiten llegar a compromisos pactados por las partes mediante acuerdos que quedan consignados en el documento de Reglamentación, específicamente en lo concerniente a las cargas máximas contaminantes que puede soportar la quebrada de acuerdo al tramo y a los usos potenciales del agua; es preciso hacer un control efectivo de los acuerdos, con el fin de mantener o mejorar la calidad de la fuente, de no hacerlo, la contaminación se incrementa, acrecentando la problemática ambiental y social.

Así las cosas, es necesario dar estricto cumplimiento a la norma para minimizar la contaminación y los problemas de salubridad, llegando a acuerdos entre los usuarios y la Autoridad Ambiental, mediante la cooperación activa de las partes implicadas.

Es menester, la buena voluntad y la acción colectivo-comunitaria de los usuarios que se encuentran asentados en las zonas de influencia de la quebrada Miraflores tramo alto y medio, con el fin de que se comprometan bajo el decreto 1076 de 2015 y la Resolución de finalización de la Reglamentación a mejorar las condiciones de calidad de la fuente hídrica en cuestión.

Para el proceso de Reglamentación por vertimientos, primero se realizan las visitas técnicas a los usuarios, se realiza el documento técnico del proyecto, el cual una vez finalizado, revisado y aprobado, se publica y se pone a disposición de los interesados en la página web de CORPONARIÑO, luego se llevan a cabo las mesas de concertación con la comunidad y finalmente se emite la Resolución de finalización.

2.10.1. Metodología para realizar las mesas técnicas de concertación

Objetivo General:

Dar a conocer los pasos metodológicos que se desarrollarán en las mesas técnicas de concertación, para que el equipo social y el equipo técnico - jurídico los implementen con los usuarios ubicados en las zonas de influencia priorizadas en el marco de la Reglamentación por vertimientos de la quebrada Miraflores, bajo el decreto 1076 de 2015.

Objetivos Específicos:

- Diseñar y desarrollar talleres de mesas de concertación con los usuarios que se encuentran en las zonas de influencia de la quebrada Miraflores tramo alto y medio.
- Diseñar la logística para llevar a cabo la implementación de las mesas técnicas de concertación.

Metodología: Dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la publicación del proyecto, se difundirá un (1) aviso a través de un periódico de amplia circulación en el departamento de Nariño, en el que se informe sobre la existencia del proyecto de reglamentación y el lugar donde puede ser consultado, tal y como se establece en el Artículo 2.2.3.3.7.5, sección 7. Reglamentación por vertimientos, Capítulo 3. Ordenamiento del recurso hídrico y vertimientos del Decreto 1076 de 2015.

Además, se efectuará la citación oficial para hacer parte de las mesas de concertación a los líderes comunitarios, presidentes de las Juntas de Acción Comunal, Juntas Administradoras de Acueducto y Alcantarillado, sector empresarial y corregidores, mediante oficio y llamada telefónica indicando la fecha, lugar y hora de la reunión; una vez notificado cada usuario, se esperará recibir la respectiva confirmación de su asistencia. Las mesas de concertación se realizarán dentro de los veinte (20) días calendario, que tienen los usuarios para presentar las objeciones al documento técnico publicado en la página de la Corporación Autónoma Regional de Nariño.

El objeto del proceso de concertación en las mesas técnicas con los usuarios, consiste en dar a conocer los resultados del documento, resaltando la capacidad de carga contaminante que puede soportar la fuente. A continuación, se presenta la Tabla 24, en la cual se indica la logística para llevar a cabo las mesas de concertación.

Tabla 22. Logística para mesas de concertación quebrada Miraflores tramo Alto y medio

LOGÍSTICA PARA MESAS DE CONCERTACIÓN QUEBRADA MIRAFLORES TRAMO ALTO Y MEDIO	
Previo a las mesas de concertación	
1	Citación oficial informando fecha, lugar y hora de reunión
2	Confirmación de asistencia a mesa de concertación
Durante las mesas de concertación	
1	Saludo de bienvenida
2	Diligenciamiento de formatos (firmas de asistencia)
3	Proyección de presentación de proceso de Reglamentación
4	Aplicación de herramientas de participación social (mesa de concertación, actividad didáctica con figuras animadas que presenten calificativos de satisfacción, desacuerdo, duda en asuntos y/o acuerdos alcanzados en estos encuentros)
5	Recolección de documentación generada (actas de reunión y listado de asistencia)
6	Preguntas o dudas
7	Resolución a inquietudes generadas en este espacio
8	Proposiciones y Varios
9	Lectura y firma del acta de las mesas de concertación
10	Agradecimiento y despedida

Responsables:

Equipo de Trabajo

2.10.2. Programación de las mesas técnicas de concertación

En la Tabla 25 se encuentra la programación de las mesas técnicas de concertación con los usuarios que hacen parte del proceso de Reglamentación por vertimientos de la quebrada Miraflores tramo alto y medio.

Tabla 23. Programación de las mesas de concertación quebrada Miraflores tramo alto y medio

PROGRAMACION MESAS DE CONCERTACIÓN QUEBRADA MIRAFLORES TRAMO ALTO Y MEDIO			
POBLACIÓN CONVOCADA	LUGAR	FECHA	HORA
Vereda La Marquesa	Salón Comunal La Marquesa	07/05/2025	5:30 p.m.
Vereda Cubijan Alto	Escuela Rural Mixta Cubijan Alto	08/05/2025	5:30 p.m.
Productos Alimenticios Vicky	Escuela Rural Mixta Cubijan Alto	08/05/2025	5:30 p.m.
Vereda Cubijan Bajo	Ins. Edu. Municipal Santa Teresita	09/05/2025	5:30 p.m.
Vereda La Merced (Caserío Miraflores)	Ins. Edu. Municipal Santa Teresita	09/05/2025	5:30 p.m.

2.11. SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

El objetivo de la sistematización es consolidar y realizar balances de información técnico social de los usuarios a ser reglamentados por vertimientos. Como se puede observar, en el componente de participación social del presente documento, durante todo el proceso de Reglamentación por vertimientos de la quebrada Miraflores tramo alto y medio, se ha venido realizando la sistematización de la información, como ejemplo se puede mirar en la Tabla 23 (Ítem 2.9). Este hecho facilitó la elaboración del diagnóstico en este componente, permitiendo la identificación y participación de los actores clave que hacen parte de la fuente hídrica.

Cabe resaltar, que, se guardan copias digitales de todas las herramientas de participación llevadas a cabo durante el proceso de Reglamentación por vertimientos de la quebrada Miraflores en su tramo alto y medio.



CAPÍTULO III

COMPONENTE CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO

3. COMPONENTE CALIDAD DEL RECURSO HÍDRICO

La modelación de la calidad del agua constituye una herramienta fundamental para la planeación, diseño e implementación de programas de control de la contaminación de los recursos hídricos (Murillo et al., 2018). En Colombia, el proceso de Reglamentación por vertimientos está enmarcado en el Decreto 1076 de 2015, el cual define las normas reglamentarias para la gestión sostenible del recurso hídrico, estableciendo parámetros específicos tendientes a proteger las fuentes de agua y garantizar su uso adecuado en beneficio de la comunidad y el ambiente.

La modelación de calidad de agua apoya la evaluación del estado actual de la calidad del agua en cada tramo de interés, dentro de una fuente receptora, además, busca determinar cómo los vertimientos tanto domésticos como no domésticos afectan la calidad del recurso hídrico.

En cuanto a los criterios de calidad de agua por uso, se considera conveniente, más que definir un listado de criterios por cada uso, implementar una escala de calidad de agua asociada para algunos usos; de esta manera se puede tener una noción del tipo de actividades que pueden ser desarrolladas en función de la calidad o deterioro del agua en la fuente.

3.1. MODELACIÓN DE LA QUEBRADA MIRAFLORES

Modelar la calidad del agua de la quebrada Miraflores, permite efectuar simulaciones ante planteamientos de escenarios temporales, facilitando la evaluación del impacto de diversas condiciones en la calidad del agua del sistema en estudio y proporcionando información útil para la toma de decisiones, en este caso, para la Reglamentación por vertimientos de la quebrada Miraflores tramo alto y medio.

La simulación de la quebrada Miraflores requiere incorporar información confiable al modelo, con el fin de que las diferentes salidas se aproximen a lo que se requiere representar. Por lo anterior, el modelo incorporará los resultados del laboratorio de los diferentes los diferentes parámetros físico químicos del agua de la quebrada Miraflores en sus diferentes puntos muestreados.

3.1.1. Esquematización del Software Qual2K

En esta etapa, se recopiló información general para definir los tramos necesarios para la implementación del modelo. Se identificaron elementos importantes del sistema, como vertimientos, concesiones, puntos de monitoreo, red hídrica, entre otros. En cuanto a los vertimientos puntuales, ríos tributarios y extracciones se representaron como elementos de entrada o salida en los tramos.

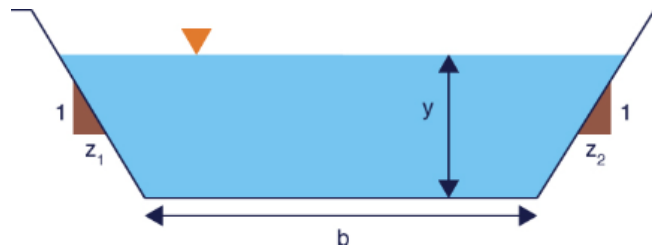
Los tramos se definieron entre puntos (nodos) donde se presentaron: puntos de monitoreo de calidad, vertimientos importantes en términos de carga de DBO_5 , extracciones en términos de caudal y confluencias con ríos tributarios.

3.1.2. Configuración para la implementación del modelo

La hidráulica fue simulada con la ecuación de Manning disponible en el software, el cual requiere conocer las características del canal: ancho, taludes, pendiente hidráulica, rugosidad de las entradas y salidas de caudal. Las características hidráulicas del canal fueron estimadas para los tramos definidos en la esquematización.

De las características hidráulicas, los valores de ancho del canal y taludes se estimaron considerando secciones trapezoidales simples (Figura 21) hidráulicamente equivalente:

Figura 21. Sección trapezoidal simple



Donde:

T : Espejo de agua

z : Talud

b : Ancho de fondo

y : Altura de la lámina de agua

$$Am = (b + zy) * y \quad \text{Ec. 1}$$

$$Pm = b + 2y * \sqrt{1 + z^2} \quad \text{Ec. 2}$$

$$Rh = \frac{(b+zy)*y}{b+2y} \quad \text{Ec. 3}$$

$$T = b + 2zy \quad \text{Ec. 4}$$

$$D = \frac{Am}{T} \quad \text{Ec. 5}$$

Donde:

Pm: Perímetro mojado

Rh: Radio hidráulico

D: Profundidad hidráulica

A partir de los datos generados con el aforo de caudal de cada una de las secciones o tramos, se interpoló las características geométricas ("b", "y" y "T"). El "z" se calculó utilizando las ecuaciones 1 - 5 y los valores estimados en la interpolación.

El modelo Qual2K considera flujo permanente a lo largo de un tramo, mientras que el caudal cambia de un tramo a otro. Entonces para cada tramo se consideró la pendiente del río como la pendiente hidráulica correspondiente. Al entrar los datos al modelo Qual2K la pendiente de cada tramo es asociada al nodo ubicado aguas abajo.

La pendiente del primer punto (el ubicado aguas arriba) está asociada tanto al primero como al segundo tramo. En cuanto a los caudales, éstos son estimados para una condición hidrológica particular. La metodología para la obtención de los caudales se describe en el ítem 3.1.5.1.

Para la calibración hidráulica, el único parámetro de calibración hidráulico y objeto de optimización es la rugosidad de Manning (n). Para la optimización se utilizaron rangos de valores de Manning preestablecidos con base en los valores reportados por Chow (1982).

3.1.3. Simulación de temperatura

Para la modelación de los procesos de transferencia de calor entre aire-agua-sedimentos se utilizó:

- En los cálculos de radiación solar se utilizó el método Bras para el cálculo de la atenuación atmosférica con un coeficiente de turbiedad atmosférica de 2 asociado a un cielo claro (Chapra, Pelletier, & Tao, 2007).

- En el cálculo del flujo descendente de radiación de onda larga procedente de la atmósfera, se utilizó el método Brunt para el cálculo de la radiación térmica efectiva de la atmósfera.
- En los procesos convectivos y conductivos en la interfaz aire – agua se utilizó el método Brady, Graves, y Geyer disponible en el Qual2K.

En los parámetros de calor de sedimentos se utilizaron valores recomendados por Chapra et al. (2007) para ríos. Estos son 0,005 cm²/s para la difusión térmica, 1,6 g/cm³ para la densidad de sedimentos, 0,4 cal/ (g °C) para la capacidad calórica de sedimentos y 10 cm de espesor en la capa de sedimentos propensa a transferencias térmicas.

En otros parámetros de transferencia de calor superficial y parámetros lumínicos se utilizaron los valores por defecto del software QUAL2K presentado en Chapra, Pelletier, and Tao (2008).

3.1.4. Simulación de Calidad

Para la modelación de calidad de agua se utilizaron métodos o modelos que se describen a continuación.

- Para la estequiometria del material orgánico (fitoplancton y material orgánico particulado) se utilizó la representación sugerida por Redfield et al. 1963 citado por Chapra (1997):

$$100 \text{ gD} : 40 \text{ gC} : 7200 \text{ mgN} : 1000 \text{ mgP} : 1000 \text{ mgA}$$

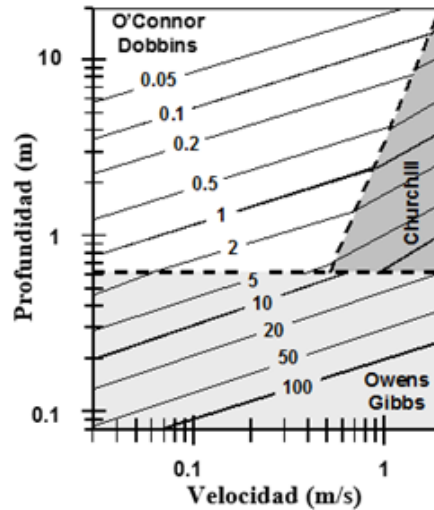
Donde:

gX = masa del elemento X [g]

mgY = masa del elemento Y [mg]

- Los términos D, C, N, P, y A refieren a peso seco, carbono, nitrógeno, fósforo y fitoplancton respectivamente. Para producción y consumo de oxígeno por fotosíntesis y respiración se utilizaron tasas de cambio de 2,69 gO₂/gC y 4,57 gO₂/N según la estequiometria de estos procesos (Chapra, 1997).
- El método "internal" para los cálculos de la reaireación, el cual utiliza ecuaciones empíricas de O'Connor-Dobbins, Churchill y Owens-Gibbs dependiendo de la profundidad y velocidad media del agua (Figura 22).

Figura 22. Tasa de reaireación ($d-1$) versus profundidad y velocidad



- Se utilizó el método Banks-Herrera para incluir el efecto del viento en la tasa de reaireación ($K_{reaireación}$).
- Se utilizaron modelos de inhibición de reacciones por bajos niveles de oxígeno de tipo exponencial para la DBO_{FNU} , la nitrificación, la denitrificación y la respiración por fitoplancton y perifiton. En estos modelos se utilizó un valor para el factor de inhibición de 0,6 L/mg O_2 , valor sugerido por Chapra (1997).

Fueron objeto de calibración:

- Por tramos: Las tasas de degradación de DBO_{FNU} ($K_{DBO_{FNU}}$) y de nitrificación (K_N).
- Para el sistema: Tasa de denitrificación ($K_{denitrificación}$), el Coeficiente de transferencia de masa difusiva entre la capa anaerobia y aerobia en los sedimentos, y las velocidades de sedimentación del nitrógeno orgánico, fósforo orgánico, fósforo inorgánico.
- Para los demás parámetros se utilizaron los valores que el software trae por defecto presentado en Chapra et al. (2008).

Además de los métodos y los parámetros utilizados por el modelo para la simulación, fue necesario el ingreso de:

- Variables de entrada asociadas a los procesos de transferencia de calor como: temperatura del agua, temperatura del aire, temperatura de rocío y velocidad del viento.
- Variables de entrada asociadas a los procesos de reacción de constituyentes: Sólidos Suspendidos Inorgánicos (SSI), Oxígeno Disuelto (OD), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), Nitrógeno Orgánico ($N_{orgánico}$), Nitrógeno Amoniacal (N_{NH4}), Nitritos, Nitratos, Fósforo Orgánico ($P_{orgánico}$), Fósforo Inorgánico ($P_{inorgánico}$), Material Orgánico Particulado (MOP), Alcalinidad y pH.

3.1.5. Calibración del modelo

La calibración del modelo se realizó utilizando los resultados del laboratorio obtenidos de la campaña de monitoreo llevada a cabo en noviembre de 2024 en la quebrada Miraflores. Esta campaña incluyó mediciones en términos de cantidad y calidad de agua en varios puntos de monitoreo distribuidos estratégicamente. Los datos recolectados se emplearon de dos formas principales: en primer lugar, como valores esperados que el modelo calibrado debía reproducir y en segundo lugar, como base para la estimación de variables como SSI, OD, DBO_5 , $N_{orgánico}$, N_{NH4} , $P_{orgánico}$, $P_{inorgánico}$, etc.

3.1.5.1. Condiciones de caudal y carga de DBO_5

Para definir las condiciones de caudal y carga de DBO_5 , se utilizaron los datos obtenidos del análisis de los parámetros muestreados en la quebrada Miraflores en el mes de noviembre de 2024. A continuación, se explica la forma en qué se estimaron estas condiciones:

- Caudales en estaciones y puntos de monitoreo: se utilizó el valor del análisis posterior al monitoreo realizado.
- Caudales por generadores de vertimientos: correspondiente a los caudales estimados a partir de la dotación neta (L/hab/día), dada por el RAS 2000 y población proyectada. Se entiende por generador de vertimiento a los individuos asociados, sean del sector agrícola, industrial o doméstico; que por sus actividades generan cargas contaminantes que son vertidas a cuerpos hídricos superficiales.

- Caudal en extracciones: Corresponde a los valores disponibles según las bases de datos de concesiones de CORPONARIÑO.
- DBO_5 en puntos de monitoreo: Se utilizan las concentraciones y cargas medidas durante el monitoreo.

3.1.5.2. Optimización

La optimización consistió en realizar varias corridas cambiando los valores de los parámetros de calibración dentro de rangos preestablecidos y evaluar el mejor ajuste con la función objetivo de la raíz cuadrada del error cuadrático medio (RMSE, por sus siglas en inglés). El proceso de optimización se realizó primero para el componente hidráulico y luego para el componente de calidad.

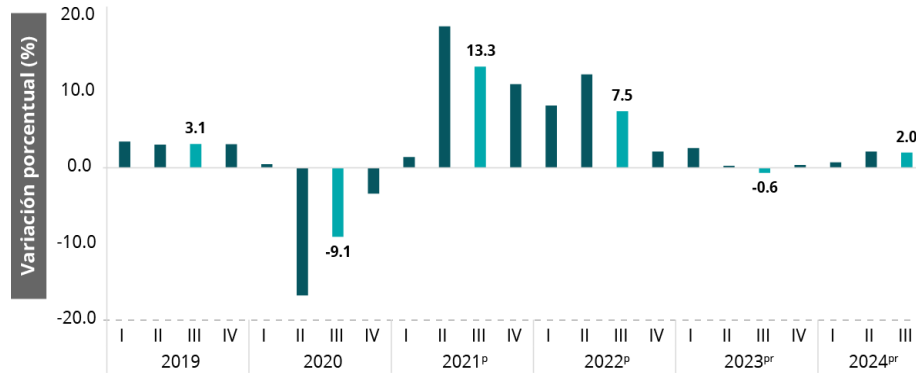
3.1.5.3 Implementación del modelo Qual2K para la condición de línea base y escenarios

Se define como condición de Línea Base, las características en términos de cantidad y calidad para el año 2024, estas condiciones se estimaron a partir de la base de datos construida para la condición de calibración. Para las condiciones de caudal y carga, se proyectaron los caudales y cargas.

Estos escenarios consideraron cambios en las cargas DBO_5 vertidas, debido al crecimiento de las cargas producidas por el sector doméstico e industrial, y cambios debidos a la reducción de carga contaminante por tratamiento de aguas residuales. El crecimiento de las cargas producidas por el sector industrial se calculó con las tasas de crecimiento industrial (Precios, 2018 y Perfetti et al., 2017), usando un porcentaje promedio del Producto Interno Bruto desde el año 2019 hasta el tercer trimestre del 2024 tal y como se indica en la Figura 23 (DANE, Cuentas nacionales).

Figura 23. Producto Interno Bruto (PIB)

Tasas de crecimiento anual en volumen¹
2019-I / 2024^{pr}-III



En ese orden de ideas el promedio calculado del PIB fue del 2.7%, dato que fue utilizado para el crecimiento del sector no doméstico; la tasa de crecimiento industrial implica un incremento en su productividad y por ende un aumento en los caudales generados, en caso de que las industrias no apliquen planes de uso eficientes y ahorro de agua.

Por último, una vez obtenidas las bases de datos, para Línea Base y Escenarios, estas se evaluaron con el modelo Qual2K calibrado.

3.2. APLICACIÓN DEL MODELO DE CALIDAD

El área de drenaje de la quebrada Miraflores, se localiza entre los municipios de Tangua y Pasto, en estas se encuentran los asentamientos de las veredas La Marquesa, Cubijan Alto, Cubijan Bajo y el Caserío Miraflores que hace parte de la vereda La Merced, el tamaño de estas poblaciones y sus respectivas proyecciones se presentan en la Tabla 26. Cabe aclarar que las proyecciones de población se efectuaron con el método Geométrico de los títulos A, B y D del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) empleando el nivel de complejidad y periodo de diseño detallados en este Reglamento, además de usar la tasa de crecimiento Departamental de 1.20 para Nariño según el DANE.

Tabla 24. Asentamientos en la quebrada Miraflores, tamaño y proyecciones

USUARIOS DOMESTICOS	POBLACIÓN (Hab) 2024	POBLACIÓN (Hab) 2029	POBLACIÓN (Hab) 2034
V. La Marquesa	340	352	374
V. Cubijan Alto	285	341	362
V. Cubijan Bajo	460	523	556
Caserío Miraflores	100	150	159

3.2.1. Condiciones de caudal y DBO₅

En la Tabla 27 se presentan los valores de caudal y concentración de DBO₅ en las estaciones de monitoreo de la quebrada Miraflores.

Tabla 25. Condiciones de caudal, DBO₅ y SST en puntos de monitoreo de la quebrada Miraflores

PUNTOS DE MONITOREO	Caudal (L/s)	DBO ₅ (mg/L)	SST (mg/L)
Nacimiento Q. Miraflores	67.26	2.00	5.00
La Marquesa Alta	35.21	2.00	18.10
Puente Cubijan Alto	9.15	2.50	30.00
Antes De Lácteos La Victoria	11.66	2.00	5.00
Después De La Coba Negra	23.09	2.00	8.10
Vía Río Bobo (Cubijan Bajo)	32.59	2.00	14.10
Caserío Miraflores (La Merced)	70.31	2.00	8.10
Antes Confluencia Q. Cubijana	82.88	2.00	5.00
Después Confluencia Q. Cubijana	99.27	2.00	5.90

3.2.2. Condiciones hidráulicas en los puntos de monitoreo

Las características hidráulicas de la quebrada Miraflores objeto de modelación se presentan en la Tabla 28 donde las variables velocidad media y profundidad hidráulica son objeto de calibración.

Tabla 26. Características hidráulicas asociadas a la condición de calibración en ríos modelados

QUEBRADA	ABSCISA	PUNTO DE MONITOREO	Caudal	b	z	y	D	V	S
	km		m ³ /s	m	m	m	m	m/s	m/m
MIRAFLORES	8.530	Nacimiento Q. Miraflores	0.067	0.067	0.85	0.090	0.048	0.047	0.0196
	7.530	La Marquesa Alta	0.035	0.035	0.45	0.095	0.050	0.049	0.0196
	6.540	Puente Cubijan Alto	0.009	0.009	0.30	0.030	0.025	0.025	0.0677
	6.310	Antes de Lácteos La Victoria	0.012	0.012	0.45	0.090	0.022	0.022	0.0565
	4.870	Después de la Caba Negra	0.023	0.023	0.45	0.090	0.029	0.029	0.0429
	2.000	Vía Río Bobo (Cubijan Bajo)	0.033	0.033	0.45	0.050	0.029	0.029	0.0520
	1.100	Caserío Miraflores (La Merced)	0.070	0.070	1.06	0.090	0.025	0.025	0.0800
	0.073	Antes confluencia Q. Cubijana	0.083	0.083	1.06	0.060	0.067	0.067	0.0370
	0.004	Después confluencia Q. Cubijana	0.099	0.099	1.25	0.080	0.014	0.013	0.0370

3.2.3. Condiciones en otras variables para el apoyo del modelo Qual2K

En el sistema de estudio, se identifican principalmente dos tipos de agua residual asociadas al sector doméstico y agroindustrial. Las cargas presentadas para el sector “doméstico” se estimaron con las cargas per cápita, es decir, estimadas en función de la población.

Para la implementación del modelo Qual2K con respecto a aguas residuales industriales (Productos Alimenticios Vicky) se utilizaron los datos medidos en cada descarga. Con respecto a las aguas residuales domésticas, en el caso de no tener dichos valores, se utilizan: las mismas características presentadas en otros

vertimientos similares o calculados con base en los valores y relaciones químicas presentados en la Tabla 29 y Tabla 30 valores reportados en la literatura.

Tabla 27. Agua residual asociada a la actividad "Doméstica". Valores en variables utilizados para la implementación del modelo

VARIABLE	UNIDAD	VALOR UTILIZADO	FUENTE Y/O CONSIDERACIONES
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L	0,0	En general la concentración es baja o nula
Temperatura	(°C)	Temperatura ambiente dada por la estación meteorología con influencia en el punto del vertimiento	Se consideró igual a la temperatura ambiente
pH	Unidad de pH	7,0	Valores presentados por Von Sperling (2007), donde para nitritos y nitratos reporta que son poco significativos (≈ 0)
Alcalinidad	mg/L	200	
Nitritos y nitratos	mg/L	0,0	
Clorofila A	mg/L	0,0	Valor asociado a un agua residual con nulos o bajos niveles de exposición a luz solar.

Tabla 28. Agua residual asociada a la actividad "Domestica". Relaciones entre variables en utilizadas para la calibración del modelo

NIVEL DE TRATAMIENTO	RELACIÓN ENTRE VARIABLES	VALOR RELACIÓN	FUENTE Y/O CONSIDERACIONES
Sin tratamiento, preliminar, primario o secundario	DBO ₅ / DBOC ₅	1,00	Dado que la DBO nitrogenada es principalmente a partir del día 5, se considera que al día 5 la DBOC ₅ y DBO ₅ son iguales.
Sin tratamiento, preliminar o primario (relaciones comunes)	DBOC ₅ /NT	6,67	Relaciones con base en características de agua residual sin tratamiento presentadas por Von Sperling (2007). Se considera que estas relacionan no cambian significativamente para los niveles de tratamiento preliminar y primario.
	NT/Norgánico	2,25	
	NT/Namoniacal	1,80	
	DBOC ₅ /PT	42,86	
	PT/Porgánico	3,50	
	PT/Pinorgánico	1,40	
	SS/SSV	1,17	
Sin tratamiento o preliminar (otras relaciones comunes)	DBOCFN ₅ /DBOC ₅ (total)	0,44	Se espera que para agua residual sin tratar o con tratamiento preliminar la relación DBOCFN ₅ /DBOC ₅ (total) sea menor o igual que para agua residual con tratamiento primario con medios mecánicos con un valor de 0,44 según DHI (2008).
	DBOC ₅ / DBOC _u	0,83	DBOC ₅ /DBOC _u para agua residual sin tratamiento según Chapra (1997)
Sin tratamiento o preliminar	DBOC ₅ /SS	0,86	DBOC ₅ /SS para agua residual sin tratamiento teniendo en cuenta que no hay cambios en la DBO ₅ y SS por tratamiento preliminar según Von Sperling (2007).
Primario con procesos mecánicos y/o precipitación química	DBOC ₅ /DBOC _u	0,63	Para agua residual con tratamiento primario según Chapra (1997).
Primario con procesos mecánicos	DBOCFN ₅ /DBOC ₅ (total)	0,44	Para agua residual con tratamiento primario con medios mecánicos con un valor de 0,44 según DHI (2008)
Primario con procesos mecánicos	DBOC ₅ /SS	1,61	En aguas residuales domésticas, según Von Sperling (2007), la DBO ₅ es 350 mg/L y SS es 300 mg/L. Eficiencia de remoción con tratamientos primarios es para la DBO ₅ entre 25% y 40% y en solidos suspendidos entre 60% y 70%. Se considera para tratamiento primario con procesos mecánicos una eficiencia de remoción de DBO ₅ de 25% y en solidos de 60%. Para tratamiento primario con procesos mecánicos y precipitación química eficiencias 40% y 70 % para la DBO ₅ y SS respectivamente.

DBO₅: Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días, DBOC₅: Demanda Bioquímica de Oxígeno Carbonacea a 5 días, NT: Nitrógeno Total, N orgánico: Nitrógeno Orgánico, N amoniacal: Nitrógeno Amoniocal, PT: Fosforo Total, P orgánico: Fosforo Orgánico, P inorgánico: Fosforo Inorgánico, SS: Solidos Suspendidos, SSV: Solidos Suspendidos Volátiles, DBOC_u: Demanda Bioquímica de Oxígeno Carbonacea última.

3.2.4. Optimización en parámetros de calibración

Componente hidráulico: Dado que se utilizó el método de Manning (incorporado en el Qual2K) el cual emplea la ecuación de Manning para la simulación hidráulica, el único parámetro hidráulico de calibración y objeto de optimización es la rugosidad de Manning (n). Las variables objetivo utilizadas para la optimización fueron: velocidad media en la sección y profundidad hidráulica.

Para la optimización se utilizaron rangos de valores de Manning preestablecidos, con base en los valores reportados por Chow (1982), en cauces naturales con ancho superior de crecida menor a 30 metros (Tabla 22). Estos valores se aplican cuando la cota de terreno en el cauce está por encima de la cota 3500 m.s.n.m. que es donde empieza el piedemonte en la zona de estudio. Los rangos utilizados para la optimización (Tabla 31) y los valores calibrados del coeficiente de Manning obtenidos se presentan en la Tabla 32.

Tabla 29. Valores del coeficiente de Manning para cursos hídricos superficiales

TIPO DEL CANAL Y DESCRIPCIÓN		COEFICIENTE DE MANNING			CLASIFICACIÓN DEL RÍO ASOCIADA A LOS VALORES DE MANNING
		Mín	Normal	Máx	
EN PLANICIE	Limpio, recto, sin fallas y sin pozos profundos	0,025	0,030	0,033	D-1, a-1
	Igual que arriba, pero más piedras y pastos	0,030	0,035	0,040	D-1, a-2
	Limpio, curvado, algunos pozos y bancos	0,033	0,040	0,045	D-1, a-3
	Igual que arriba, niveles inferiores, más pendiente y secciones inefectivas	0,035	0,045	0,050	D-1, a-4
EN MONTAÑA	Fondo: grava, canto rodado y algunas rocas	0,030	0,040	0,050	D-1, b-1
	Fondo: canto rodado con grandes rocas	0,040	0,050	0,070	D-1, b-2

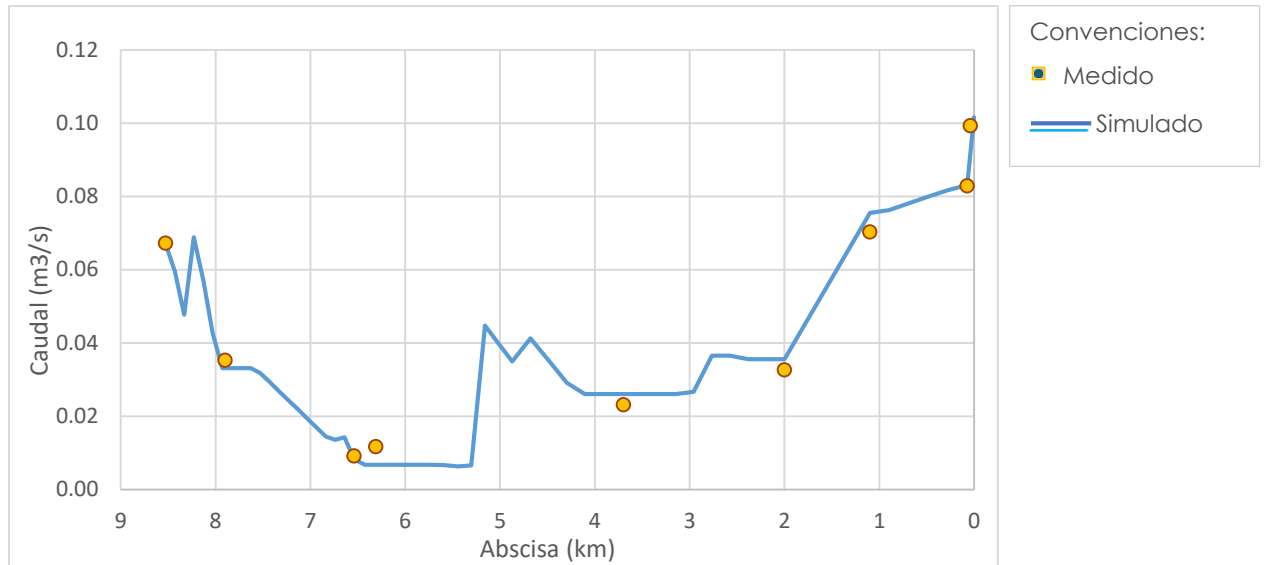
Fuente: Chow (1982)

Tabla 30. Calibración del coeficiente de Manning en la quebrada Miraflores

ABSCISA (km)	NODO (TIPO)	RANGO DE VALORES DE MANNING UTILIZADOS PARA LA OPTIMIZACIÓN		CLASIFICACIÓN DEL RÍO ASOCIADA A LOS VALORES DE MANNING SEGÚN CHOW (1982)	VALOR DE MANNING
		Mín	Máx		
8.53	Nacimiento Q. Miraflores	0.03	0.05	D-1-b-1	0.033
7.53	La Marquesa	0.04	0.07	D-1-b-2	0.040
6.54	Puente Cubijan Alto	0.04	0.07	D-1-b-2	0.070
6.31	Antes de Lácteos La Victoria	0.04	0.07	D-1-b-2	0.050
4.87	Después de la Coba Negra	0.04	0.07	D-1-b-2	0.050
2.00	Vía Río Bobo (Cubijan Bajo)	0.04	0.07	D-1-b-2	0.070
1.10	Caserío Miraflores (La Merced)	0.04	0.07	D-1-b-2	0.070
0.07	Antes confluencia Q. Cubijana - Después confluencia Q. Cubijana	0.04	0.07	D-1-b-2	0.070

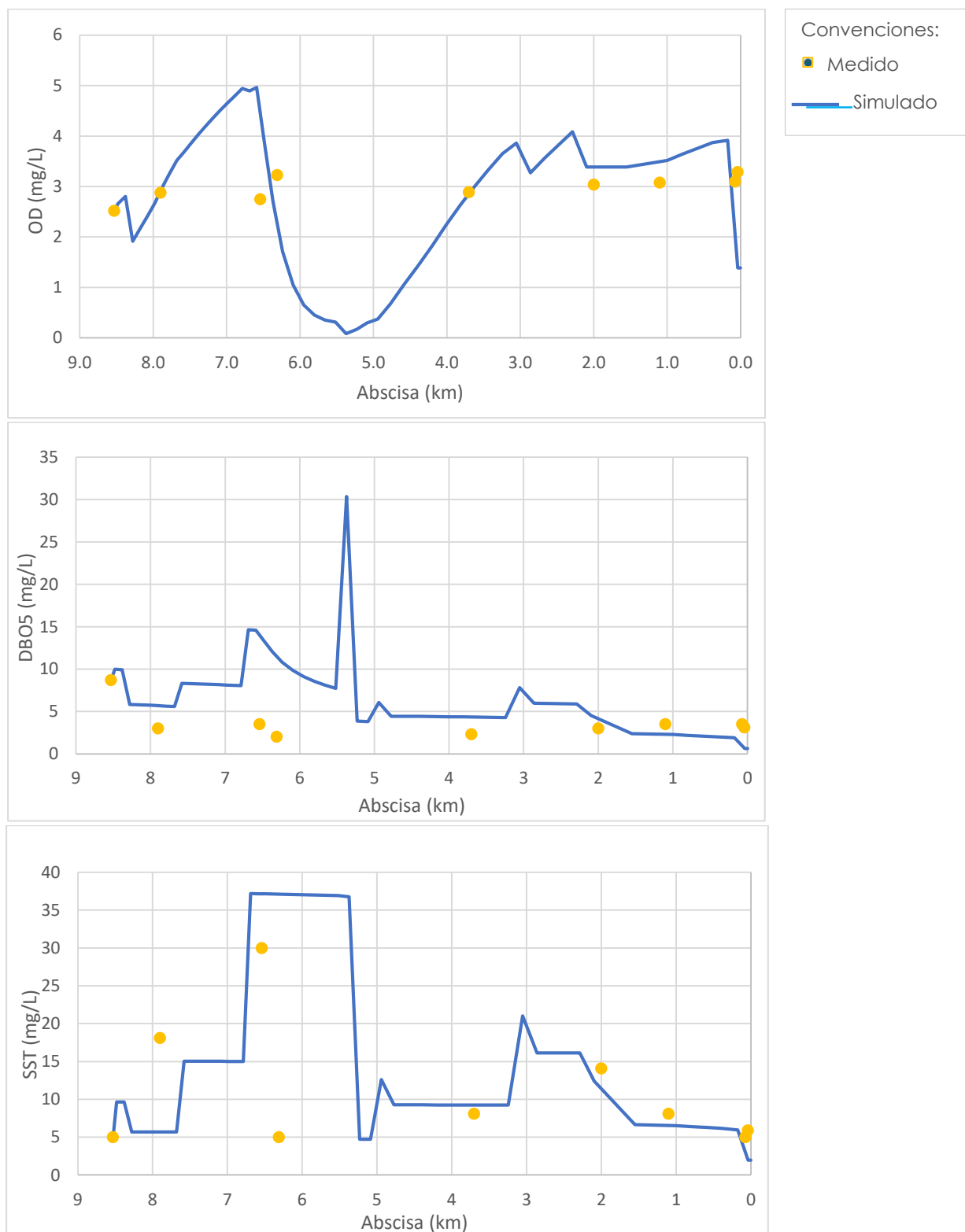
El perfil hidráulico calibrado es presentado en la Figura 24 donde el caudal es la variable con mayor ajuste, puesto que se parte de un balance de caudales.

Figura 24. Calibración hidráulica del modelo Qual2K quebrada Miraflores



Componente de calidad: En la Figura 25 se presenta el perfil de calidad del agua calibrada para la quebrada Miraflores, evidenciando un ajuste entre los datos medidos y los simulados. Este perfil refleja una relación causa-efecto, ya que los cambios en la calidad del agua coinciden con puntos donde se registran entradas de cargas contaminantes o caudales adicionales. El aumento de cargas incrementa las concentraciones de contaminantes en la quebrada, mientras que los cambios en caudales, dependiendo de su calidad, pueden atenuar o exacerbar la contaminación en los cuerpos receptores, esto resalta la importancia de considerar tanto las fuentes de contaminación como las características de los caudales para una adecuada gestión de la calidad del agua.

Figura 25. Calibración de calidad de agua del modelo Qual2K en la quebrada Miraflores



Para el parámetro de Oxígeno Disuelto (OD) en los dos primeros puntos de monitoreo tiende a mantenerse constante, luego al iniciar el recorrido en el +7.0 Km se observa una disminución en sus valores de OD, indicando que hay mayor consumo de oxígeno por materia orgánica, debido a las cargas contaminantes recibidas. Según el comportamiento de la Figura y para el tratamiento de las aguas residuales, se puede interpretar que la disminución del OD se debe a la gran cantidad de contaminantes que disminuyen la capacidad de autorrecuperación en la fuente hídrica.

3.2.5. Implementación de escenarios

El escenario base, o línea base, corresponde al año 2024, definido con base en la disponibilidad de información existente para ese periodo. A partir de esta línea base, se proyectaron dos escenarios futuros con horizontes temporales de 5 y 10 años. La elección del horizonte de 10 años se sustenta en lo establecido en el Artículo 2.2.3.3.1.8 del Proceso de Ordenamiento del Recurso Hídrico, el cual indica en su párrafo 3 que el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) debe tener un horizonte mínimo de diez (10) años. Dado que a partir del PORH surge la necesidad o la decisión de reglamentar una fuente hídrica, este horizonte temporal se adopta como referencia para la implementación de escenarios en el proceso de reglamentación.

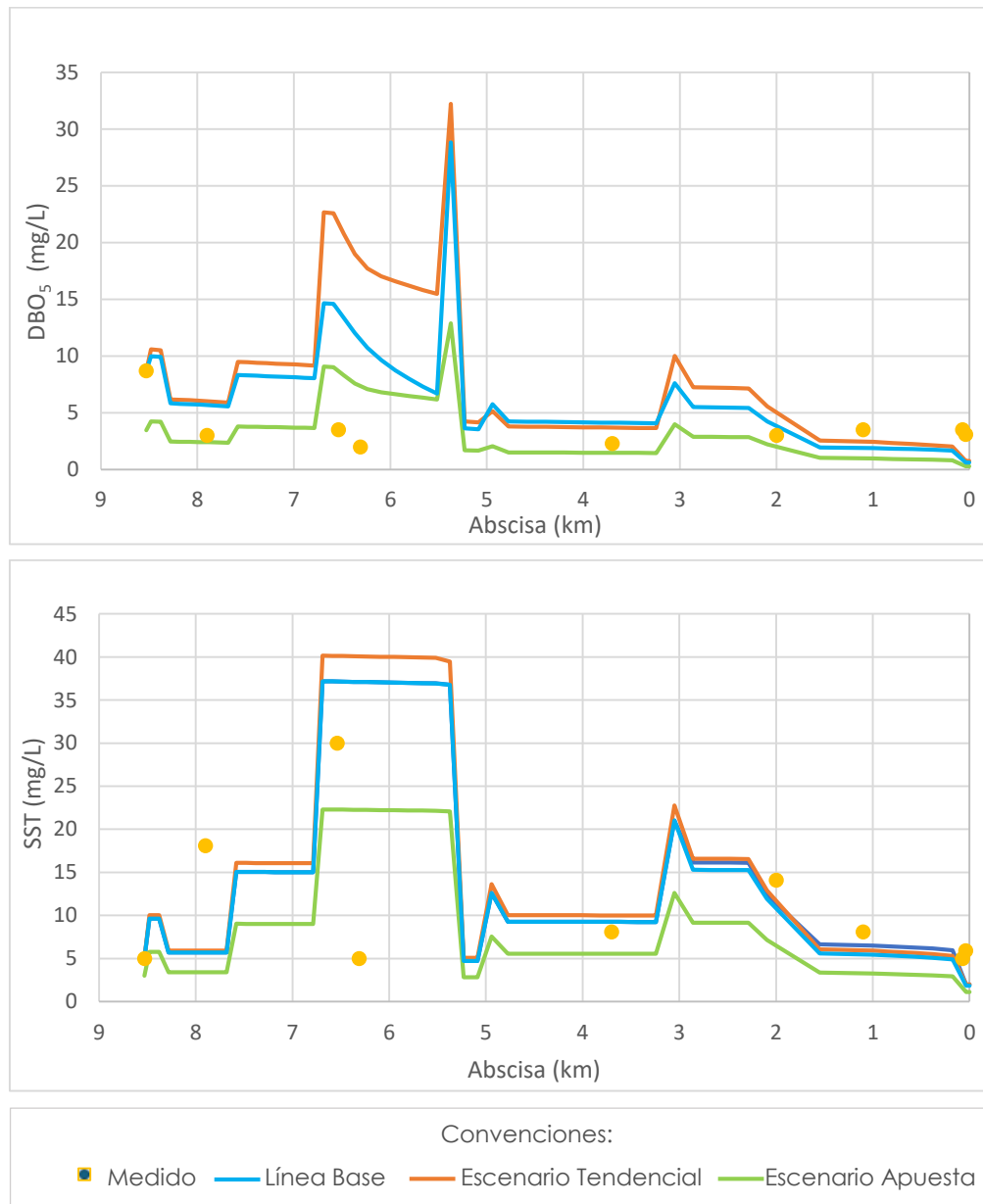
Para los horizontes de 5 y 10 años se consideraron posibles cambios en la concentración de DBO_5 vertida, como resultado del incremento en las cargas generadas por los sectores doméstico e industrial, así como de las modificaciones producidas por la implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales.

Especificando un poco más cada escenario se explica lo siguiente:

- Escenario 1: Corresponde a un escenario tendencial, proyectado a un horizonte de tiempo de 5 y 10 años, en donde las características del sector doméstico de línea base se proyectaron en un contexto en el que no existen alternativas tecnológicas o medidas que eviten la contaminación generada en estos sectores.
- Escenario 2: Corresponde a un escenario apuesta, proyectado a un horizonte de tiempo de 5 y 10 años, en donde las características del sector doméstico y no doméstico de línea base se proyectaron en un entorno que cumple con los valores máximos permitidos en la resolución 0631 del 2015.

Los resultados de la implementación del modelo para cada escenario se presentan en la Figura 26.

Figura 26. Simulación de escenarios implementando Qual2K DBO₅ y SST



Dirección del río

La realidad ambiental del cauce principal de la quebrada Miraflores es alterada de forma negativa por el desarrollo urbanístico, comercial e industrial que acontece en la quebrada y agravada por el acceso limitado y carente de servicios de saneamiento básico y cobertura de alcantarillado para la vivienda rural, en consecuencia, el mayor impacto generado sobre la fuente proviene del sector doméstico.

Como se mencionó anteriormente se planteó un escenario apuesta, donde se propuso el cumplimiento de lo exigido en Resolución 0631 de 2015 para todos los vertimientos directos e indirectos, lo cual se traduciría en una descontaminación del afluente en este escenario.

La cantidad de DBO_5 disminuiría durante el recorrido de la quebrada, lo que indicaría efectividad de lo propuesto; cabe resaltar que en este escenario se contaría alternativas de reuso de aguas residuales, garantizando una disminución de materia orgánica, que la fuente receptora podría degradar, garantizando así su recuperación. Por otro lado, en el escenario tendencial se observa que al no existir ningún tratamiento la fuente receptora no tendrá la capacidad de audepurar la carga contaminante.

Del mismo modo, en este escenario deseado, el comportamiento de las concentraciones de SST están por debajo de la línea base, no superan los 25 mg/L, dicho comportamiento se asocia a las alternativas de tratamiento y de reúso del agua residual. En el escenario tendencial, las concentraciones alcanzan un valor máximo de 40 mg/L, producto de las descargas de aguas residuales domésticas sin ningún tipo de tratamiento. Estos escenarios permiten demostrar la importancia de implementar medidas de prevención, como la construcción de un sistema de tratamiento o la implementación de acciones tendientes al manejo adecuado de los residuos líquidos con el fin evitar la degradación de la fuente hídrica receptora y conservar los ecosistemas asociados.

En conclusión, el escenario más factible para mitigar la contaminación por vertimientos en los horizontes de 5 a 10 años es el escenario apuesta, debido a que conduce a una evidente disminución de las concentraciones en los parámetros simulados (DBO_5 y STT), y por ende al cumplimiento de los valores máximos permitidos por la Resolución 0631 del 2015.

3.3. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS DE CALIDAD

Para la modelación de la quebrada Miraflores desde su línea base hasta el planteamiento de los escenarios se definieron 3 tramos, con los resultados obtenidos en cada uno de estos y los valores de concentraciones máximas obtenidas en la simulación del escenario apuesta, se determinaron los objetivos de calidad para cada tramo.

Se visualiza los resultados del escenario en sus tres tramos, resaltando las concentraciones de DBO_5 máximas alcanzadas en la simulación, que se encuentren por debajo de los criterios de calidad de los usos potenciales definidos. Para determinar los objetivos de calidad, primero se debe tener un punto de partida del estado actual de la fuente hídrica, asociando esta condición a los usos actuales de la quebrada Miraflores según el tipo de usuarios que a lo largo del cauce se benefician de esta.

La identificación de los usos potenciales del agua en el área de drenaje está orientada a la planificación y regulación de los usos actuales de forma que los escenarios de calidad a establecer, correspondan con la calidad necesaria para garantizar escenarios de recuperación, preservación, conservación o producción sostenible. Además, la identificación de los usos potenciales es considerada como el punto de partida para establecer los objetivos de calidad y así garantizar la calidad del cuerpo de agua.

Si bien se definieron los usos potenciales de acuerdo a unos insumos referenciados anteriormente, es necesario incluir otro tipo de parámetros que garanticen la disponibilidad del recurso para los fines sustentados y requeridos en la quebrada. Para esto es importante comprender que la calidad del agua depende del uso que se le quiera dar y a su vez, está determinada por los diferentes parámetros que caracterizan su calidad y que varían en importancia dependiendo el tipo de uso.

Estos usos se proyectan partiendo del escenario apuesta, considerando diferentes periodos de tiempo (corto (0-3 años), mediano (3-5 años) y largo plazo (5-10 años)) para los cuales se realiza el análisis de la siguiente información:

- Usos actuales del agua identificados previamente en la fase de diagnóstico.
- Mapa de coberturas terrestres y usos actuales del suelo.
- Dinámicas poblacionales, actividades económicas, proyectos presentes en el territorio o planteados en los instrumentos de planeación territorial.
- Modelación de la calidad del agua para establecer el comportamiento más probable del cuerpo de agua en condiciones actuales y bajo posibles escenarios.
- Estado de los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos.
- Marco normativo de referencia, Decreto 1076 de 2015, donde se establecen los usos del agua.
- Información recolectada con los usuarios, a través de encuestas personales para la identificación de usos potenciales.

La Tabla 33 presenta una propuesta escalada para la clasificación de la calidad del agua y sus posibles usos, basada en dos variables fundamentales: el Oxígeno Disuelto (OD) y la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅). Esta clasificación se elaboró a partir de la fuente *Insumos Técnicos para el Fortalecimiento de la Gestión de Calidad de Agua en la Cuenca* (2018).

Tabla 31. Propuesta de clasificación de calidad de agua y posibles usos asociados

CLASE	CRITERIOS		USOS DEL AGUA	Menores requerimientos de calidad de agua 
	OD (mg/L)	DBO ₅ (mg/L)		
I	>5	< 3	Preservación de flora y fauna, y Contacto primario	
II	>4	< 3	Doméstico, Pecuario e Industrial con tratamiento, y Contacto secundario	
III	>2	< 10	Agrícola (consumo crudo)	
IV	>2	< 30	Estético, Agrícola (consumo procesado), y Transporte	

Fuente: Insumos Técnicos para el Fortalecimiento de la Gestión de Calidad de Agua en la Cuenca-2018

Además, con base en los usos potenciales definidos para la quebrada Miraflores y los criterios de calidad correspondientes evaluados y determinados a partir de revisión de literatura (ver Tabla 34), se establecieron los objetivos de calidad los cuales se presentan en la Tabla 35.

Tabla 32. Resumen de estándares y criterios de calidad para uso del agua

USO DEL AGUA	pH	TUR. (UJT)	SST (mg/L)	CLORUROS (mg Cl/L)	NH ₃ (mg/L)	PO ₄ (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	NO ₃ (mg/L)	N TOTAL (mg/L)	OD (mg O ₂ /L)	DBO ₅ (mg O ₂ /L)	COLIFORMES FECALES (UFC/100ml)	GRASAS Y ACEITES (mg/L)	COLIFORMES TOTALES (UFC/100ml)
Consumo humano	6 - 8,5	≤ 10	≤ 5	250	≤ 1.0		≤ 1.0	≤ 10		≥ 6.0	≤ 3.0	≤ 200	Ausentes	≤ 1000
Preservación de flora y fauna	6,5 - 8,5		≤ 5		≤ 1.0	≤ 0.1		≤ 5.0	≤ 1.0	≥ 6.0	≤ 3.0	≤ 100	Ausentes	≤ 1000
Industrial														
Pecuario	5 - 9						NO ₂ + NO ₃ ≤ 100			≥ 3,0	≤ 15	≤ 1000		≤ 5000
Agrícola	4,5 - 9		≤ 5							≥ 6,0	≤ 10	≤ 1000		≤ 5000
Recreativo contacto primario	5 - 9									70% sat.		≤ 200	Ausentes	≤ 1000

Decreto 1594 de 1984 y Decreto 1076 de 2015

A partir de la Tabla 33 y la Tabla 34, se indican los usos potenciales de la quebrada Miraflores para el establecimiento de los criterios de calidad que se presentan en la Tabla 35.

Tabla 33. Usos potenciales y criterios de calidad quebrada Miraflores

	USOS POTENCIALES Y CRITERIOS DE CALIDAD			
	USO POTENCIAL	CRITERIO DE CALIDAD	UNIDAD	VALOR MÁXIMO ESTABLECIDO O RANGO
Tramo I Nacimiento Q. Miraflores (8.53 km) hasta antes de la Marquesa (7.58 km)	Preservación de flora y fauna y Consumo humano	OD	mg/L	≥ 6.0
		DBO ₅	mg/L	≤ 3.0
		SST	mg/L	≤ 5.0
		Coliformes totales	NMP/100mL	≤ 1000
		Coliformes fecales	NMP/100mL	≤ 100
		pH	U de pH	6.5 – 8.5
		Turbiedad	UJT	≤ 10
		(N-NO ₃)	mg/L	≤ 5.0
		(N-NO ₂)	mg/L	≤ 1.0
		Fosfatos (PO ₄) ³⁻	mg/L	≤ 0.1
		Nitrógeno total (N)	mg/L	≤ 1.0
		Grasas y aceites	mg/L	Ausentes
Tramo II Después de La Marquesa (7.48 km) – Hasta después de la Caba Negra (4.94 km)	Agrícola e Industrial con tratamiento	OD	mg/L	≥ 6.0
		DBO ₅	mg/L	≤ 10
		SST	mg/L	≤ 5.0
		Coliformes totales	NMP/100mL	≤ 5000
		Coliformes fecales	NMP/100mL	≤ 1000
		pH	U de pH	4.5 – 9.0
Tramo III Después de la Caba Negra (4.77 km) – Después de la confluencia Q. Turupamba (0.00 km)	Consumo humano y Agrícola	OD	mg/L	≥ 6.0
		DBO ₅	mg/L	≤ 3.0
		Coliformes fecales (NMP/100ml)	UFC/100ml	≤ 200
		Coliformes totales (NMP/100ml)	UFC/100ml	≤ 1000
		SST	mg/L	≤ 5
		Turbiedad	UJT	≤ 10
		(N-NO ₃)	mg/L	≤ 10
		(N-NO ₂)	mg/L	≤ 1.0

3.4. ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA (ICA)

Basado en el método sugerido por Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2010), el Índice de Calidad del Agua (ICA) de una corriente superficial es un valor numérico, calificado en una de cinco categorías, basados en las mediciones obtenidas en campo para un conjunto de cinco o seis variables, registradas en una estación de monitoreo j en el tiempo t . Este número que varía entre 0 y 1 implica la agregación de las condiciones físicas, químicas y en algunos casos microbiológicas del cuerpo de agua y señala el grado de calidad de la fuente hídrica, en términos del bienestar humano, independiente de su uso, el cual da indicios de los problemas de contaminación.

Se han identificado las siguientes aplicaciones básicas del índice:

- Análisis de tendencias: para determinar degradación o recuperación de la calidad del agua a través de un período de tiempo.
- Asignación de recursos: para ayudar a tomar decisiones en la asignación de fondos y determinación de prioridades.
- Información pública: para informar a los usuarios acerca del estado de la calidad del agua superficial a la altura del punto de monitoreo de la fuente hídrica, objeto de estudio.

Los valores calculados del indicador se comparan con los establecidos en tablas de categorización, permitiendo clasificar la calidad del agua de forma descriptiva, en una de cinco categorías: buena, aceptable, regular, mala o muy mala, asociadas a un determinado color: azul, verde, amarillo, naranja y rojo, respectivamente.

El indicador se puede calcular con un conjunto de variables medidas, cuya cantidad y tipo depende de la disponibilidad de datos y de las diferentes presiones contaminantes a las cuales están sometidas las distintas corrientes de agua superficial, para ello se analizan un conjunto de seis variables: Oxígeno Disuelto, Sólidos Suspendidos Totales, Demanda Química de Oxígeno, Conductividad Eléctrica, Potencial de Hidrógeno y relación Nitrógeno Total/Fósforo Total, sin embargo, en caso de no tener datos disponibles de la relación de nutrientes, es posible realizar el cálculo únicamente con cinco variables.

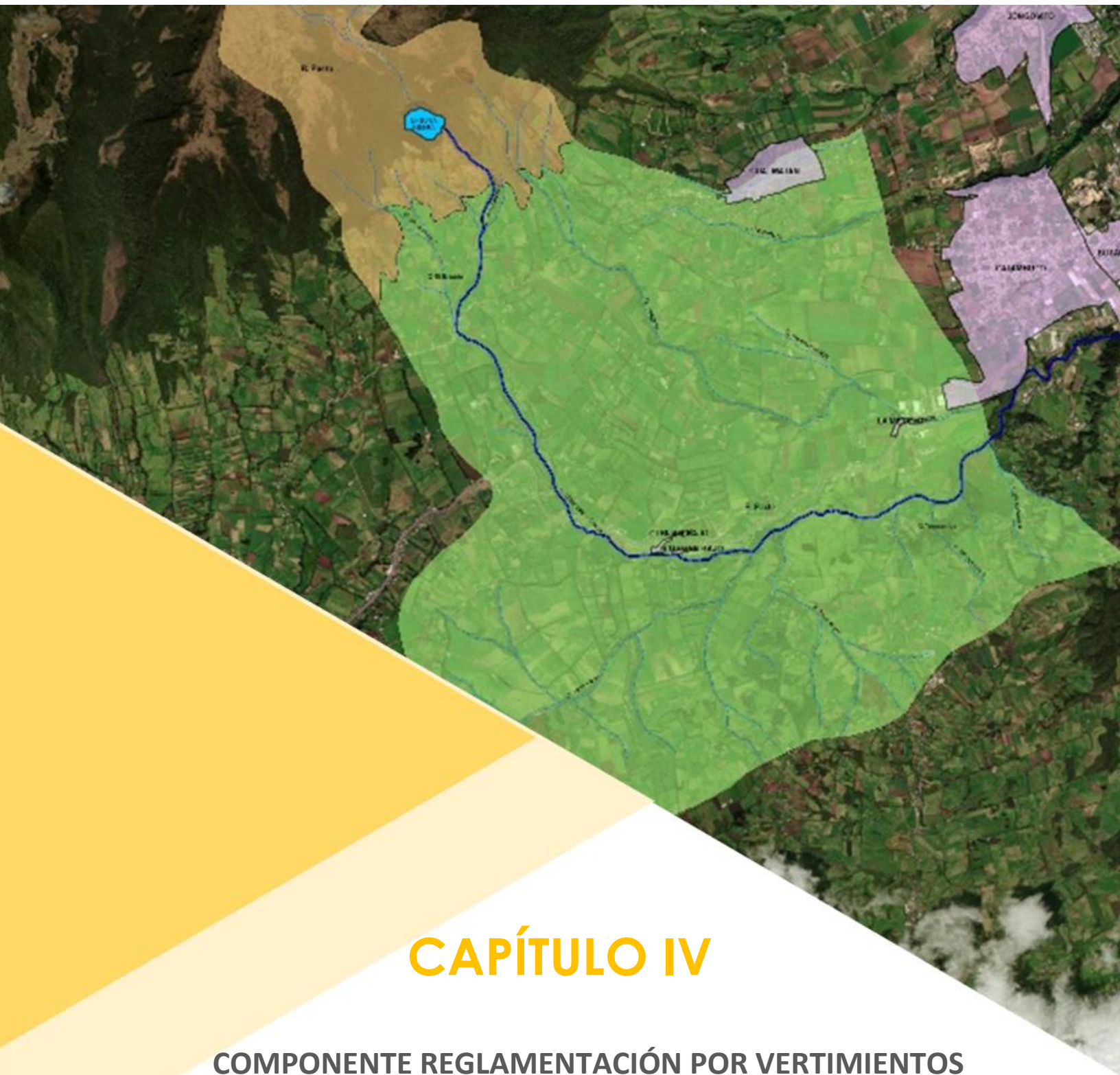
El ICA calculado con los resultados del último monitoreo realizados en el año 2021 sobre la parte alta de la quebrada Miraflores, es decir, en el tramo uno permitió evidenciar niveles aceptables de calidad (Tabla 12), en puntos tan importantes como las inmediaciones de la bocatoma de EMPOPASTO, considerándose un

pronóstico prometedor para los intereses “en términos de calidad y disponibilidad” de agua para la demanda generada desde el casco urbano de Pasto.

Dentro del cronograma de Monitoreo de fuentes hídricas priorizadas 2024, se incluyó la quebrada Miraflores en su tramo alto y medio, con lo cual, se calculó el Índice de Calidad Ambiental, los resultados y las calificaciones del ICA en los diferentes tramos de la quebrada Miraflores, se pueden observar en la Tabla 36.

Tabla 34. Puntos de monitoreo e ICA 2024

PUNTOS DE MUESTREO	UBICACIÓN		ALTURA (MSNM)	ICA	CALIDAD
	N	W			
Nacimiento quebrada Miraflores	1°10'33.70"N 621799 N	77°20'34.17"W 970458 W	3460	0,809	Aceptable
La Marquesa	1°10'6.18"N 619342 N	77°20'25.02"W 971061 W	3264	0,677	Regular
Puente Cubijan Alto	1°9'36.49"N 618080 N	77°20'31.53"W 972256 W	3198	0,456	Malo
Antes de Lácteos La Victoria	1°9'33"N 618912 N	77°20'25"W 975025 W	3186	0,778	Aceptable
Después de Coba negra	1°8'40.58"N 620844 N	77°19'58.27"W 976962 W	3088	0,711	Aceptable
Vía Río Bobo (Cubijan bajo)	1°8'39.52"N 621161 N	77°18'58.38"W 976602 W	2983	0,791	Aceptable
Caserío Miraflores	1°8'49.04"N 622656 N	77°18'21.91"W 978005 W	2912	0,769	Aceptable
Antes Confluencia quebrada Turupamba	1°9'3"N 624355 N	77°18'00"W 978129 W	2873	0,769	Aceptable
Después Confluencia quebrada Turupamba	1°9'6.32"N 624866 N	77°17'59.32"W 978633 W	2869	0,790	Aceptable



4. REGLAMENTACIÓN DE VERTIMIENTOS

Teniendo en cuenta el Decreto 1076 de 2015, en el cual los Artículos 2.2.3.3.4.3 y 2.2.3.3.7.1 mencionan que la autoridad ambiental podrá hacer más estrictos los criterios de calidad de agua para los distintos usos, por lo cual a lo largo de este capítulo se procede a reglamentar los vertimientos realizados al cuerpo de agua, conforme a lo establecido en los objetivos de calidad.

Partiendo de lo mencionado, se ha determinado un conjunto de criterios técnicos y ambientales, para determinar los valores máximos permisibles de algunos parámetros, que deberán cumplir los usuarios generadores de vertimientos a lo largo de la quebrada Miraflores en su tramo alto y medio, de tal forma que se garantice en cada tramo los usos potenciales definidos en la reglamentación, según la capacidad de asimilación de la fuente. Dicha capacidad de asimilación está determinada principalmente, por las características físicas de la corriente como caudal, velocidad de la corriente, morfología del cauce y las características fisicoquímicas del agua como temperatura, pH, conductividad, entre otras, evaluadas en condiciones de caudal crítico.

Los valores límite máximos permisibles, a aplicarse a las aguas del vertimiento en unidades de concentración, se obtienen a partir de la simulación mediante el programa Qual2K, mediante los cálculos de dilución y de la capacidad de recuperación que tiene la fuente hídrica. Los valores límite para los parámetros no incluidos en las simulaciones de calidad y que sean de interés sanitario en las normatividades nacionales, tomarán el valor estipulado en la Resolución 0631 de 2015, sin embargo, en el caso en que los cálculos de dilución en la zona de mezcla arrojen un valor menor a lo plasmado en la Resolución, los usuarios podrán tomar dichos valores.

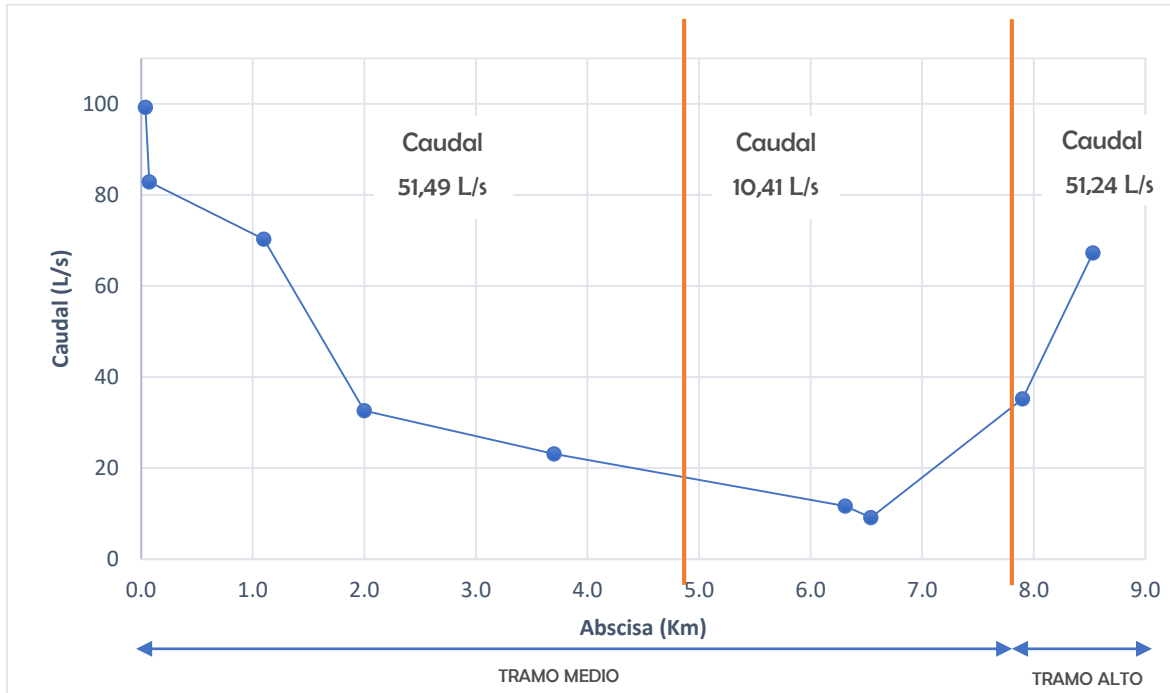
Los valores máximos permisibles para un determinado uso de un tramo están ligados a los parámetros de calidad del agua de la fuente hídrica, lo que constituye una base de cálculo para determinar las cargas contaminantes admisibles que se deben cumplir en el vertimiento, para que se ajusten a los objetivos de calidad del tramo.

4.1. DEFINICIÓN DE CARGAS MÁXIMAS ASIMILABLES EN EL CUERPO DE AGUA

Se estableció una metodología empírica en la que, a través de una serie de razonamientos matemáticos y haciendo uso de la proporcionalidad en cuanto a tamaño y generación de carga contaminante de cada usuario de vertimientos, se impusieron las condiciones de carga máxima diaria que debe cumplir cada usuario, para cumplir con los objetivos de calidad del tramo.

Las cargas contaminantes máximas admisibles del tramo, se definieron con base en el caudal medio del cuerpo receptor sumado a la concentración de la DBO máxima tolerable; se trabajó una carga bajo unas condiciones específicas para el tramo 1, otras para el tramo 2 y otras para el tramo 3, entendiendo que existen diferentes elementos del sistema que modifican visiblemente las realidades de la quebrada y por ende afectan la carga máxima admisible en cada tramo, además se trabajó con los caudales medidos en cada uno de los puntos de monitoreo, mostrados en la Figura 22.

Figura 27. Caudal medido promedio por tramo



En la Figura anterior, se muestran los tres caudales promedio correspondientes a cada tramo identificado, el primer caudal se aplicó en el tramo comprendido entre las abscisas 8,53 km y 7,58 km, el segundo entre 7,58 km y 4,94 km, y el tercero desde la abscisa 4,94 km hasta 0,0 km.

Teniendo en cuenta lo anterior, para el tramo 1 se trabajó bajo las siguientes condiciones:

Tabla 35. Condiciones para cálculo de carga admisible tramo I

PARÁMETRO	UNIDAD	TRAMO I
Caudal Mínimo (Qm)	L/s	35,21
Caudal Medio (Cm)	L/s	51,24
Concentración Inicial (Ci) DBO	mg/L	2
Criterio de Calidad DBO (CC) DBO	mg/L	3
Carga Base (Ki)	kg/día	6,08
Carga Máxima (Km)	kg/día	13,28
Carga Admisible (Ka)	kg/día	7,20

Como se puede observar en la Tabla 37, la carga admisible para el tramo 1 es de 7,20 kg/día, cabe resaltar que el uso potencial definido para este tramo de la quebrada es preservación de flora y fauna y consumo humano, por lo cual, no se admite en su cauce principal vertimientos líquidos de cualquier tipo de sector productivo, con el fin de proteger su uso potencial y garantizar la disponibilidad de agua para las demandas requeridas en la zona.

En la Tabla 38 y la Tabla 39 se indican las condiciones y variables de cálculo de carga admisible para el tramo 2 y tramo 3.

Tabla 36. Condiciones para cálculo de carga admisible tramo II

PARÁMETRO	UNIDAD	TRAMO 2
Caudal Mínimo (Qm)	L/s	9,15
Caudal Medio (Cm)	L/s	10,41
Concentración Inicial (Ci) DBO	mg/L	2,5
Criterio de Calidad DBO (CC) DBO	mg/L	10
Carga Base (Ki)	kg/día	1,98
Carga Máxima (Km)	kg/día	8,99
Carga Admisible (Ka)	kg/día	7,01

Para el tramo II el cálculo de carga admisible corresponde a 7,01 kg/día, cabe resaltar que el criterio de calidad de la DBO se estableció de acuerdo a los usos definidos para este tramo, que corresponde a agrícola e industrial con tratamiento.

Tabla 37. Condiciones para cálculo de carga admisible tramo III

PARÁMETRO	UNIDAD	TRAMO 3
Caudal Mínimo (Qm)	L/s	32,59
Caudal Medio (Cm)	L/s	51,45
Concentración Inicial (Ci) DBO	mg/L	3
Criterio de Calidad DBO (CC) DBO	mg/L	3
Carga Base (Ki)	kg/día	8,45
Carga Máxima (Km)	kg/día	13,34
Carga Admisible (Ka)	kg/día	4,89

El cálculo de la carga admisible para el tramo III, que es de 4,89 kg/día, se fundamenta en los usos establecidos para este tramo de la quebrada Miraflores, los cuales son consumo humano y agrícola, en este sentido, el criterio de calidad para la DBO se definió con base en dichos usos.

La carga disponible hace referencia a la carga disponible de los usuarios actuales en el escenario apuesta y la carga admisible para cada tramo. En la Tabla 40 se indican las cargas disponibles de cada uno de los tramos establecidos.

Tabla 38. Carga Disponible DBO

CARGA ADMISIBLE (kg/día)		CARGA VERTIDA E2 (kg/día)	CARGA DISPONIBLE (kg/día)
Quebrada Miraflores Tramo I	7,20	2,97	4,23
Quebrada Miraflores Tramo II	7,01	5,53	1,48
Quebrada Miraflores Tramo III	4,89	1,62	3,27

4.1.1. Determinación de cargas máximas permisibles por usuarios generadores de vertimientos

Las cargas máximas permisibles, se calcularon a partir de los caudales de cada uno de los usuarios, es decir para los cuatro usuarios que realizan descarga sobre la quebrada Miraflores (Tabla 41).

Tabla 39. Caudal por usuario

AFLUENTE	USUARIOS	CAUDAL L/s
Quebrada Miraflores	La Marquesa	0,401
	Cubijan Alto	0,384
	Cubijan Bajo	0,589
	Caserío Miraflores (La Merced)	0,169

A partir de lo anterior se obtuvieron los valores de carga contaminante generada por cada uno de los usuarios.

Tabla 40. Carga contaminante (DBO) generada por usuario

USUARIO	CARGA (kg/día)	TRAMO	CARGA (kg/día)
La Marquesa	3,81	I	3,81
Cubijan Alto	3,65	II	3,65
Cubijan Bajo	5,60	III	7,20
Caserío Miraflores (La Merced)	1,60		
TOTAL			14,66

Actualmente, la quebrada recibe una carga contaminante de 14.66 kg/día, lo que indica que, en términos generales, la carga aportada es menor a la carga admisible para la fuente hídrica. Sin embargo, en el tramo III, la carga contaminante supera la capacidad de asimilación del cuerpo de agua, posiblemente debido a la presencia de un mayor número de asentamientos en la ribera de la quebrada, lo que genera un incremento en las descargas de aguas residuales domésticas directamente sobre la fuente.

4.1.2. Obligaciones generales de los usuarios reglamentados

- Cada usuario incluido en el proceso de reglamentación que tenga permiso de vertimiento debe cumplir a cabalidad las cargas contaminantes definidas, cuyas concentraciones no pueden exceder los límites permisibles exigidos en la normativa “Resolución 0631 de 2015”.
- La reglamentación de vertimientos afecta los permisos existentes, es de aplicación inmediata e implica el otorgamiento de permisos de vertimientos para los beneficiarios o la exigencia del plan de cumplimiento.
- Se exigirá la presentación de caracterizaciones fisicoquímicas tal y como fueron aprobadas en las resoluciones que otorgaron permiso de vertimientos, no obstante, se requerirá tres caracterizaciones fisicoquímicas al año, que solo incluyan el parámetro de DBO y caudal; no obstante, el número de caracterizaciones podría variar según los niveles de contaminación generada en los procesos productivos de cada usuario.
- En caso de presentarse por eventos fortuitos o planificados, modificaciones y/o cambios significativos en los procesos de producción que afecten el cumplimiento de los límites de cargas contaminantes definidos en el proceso de reglamentación de la quebrada, se debe informar en el término inmediato a la autoridad ambiental con el fin de tomar las medidas pertinentes.
- Dado que existen cargas remanentes sobre cada uno de los tramos que componen la quebrada Miraflores en el tramo alto y medio y entendiendo que podrán surgir nuevos usuarios generadores de vertimientos o en su defecto puede requerirse la demanda de cargas contaminantes por parte de usuarios existentes, la Autoridad Ambiental evaluará la pertinencia de otorgar el permiso, después de que el usuario presente de manera formal su petición exponiendo las respectivas justificaciones para acceder a este.

4.1.3. Obligaciones específicas de los usuarios reglamentados

PRODUCTOS ALIMENTICIOS VICKY

- Actualmente, el establecimiento no cuenta con el permiso de vertimientos, trámite que debe ser realizado ante la Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO), siendo una obligación de la empresa Productos Alimenticios Vicky.
- Con el fin de prevenir la contaminación directa del cuerpo hídrico, se recomienda realizar inspecciones periódicas del sistema de tratamiento de aguas residuales no domésticas, con especial atención en la detección de posibles fugas en cualquiera de las etapas del proceso. Dado que la inclinación del terreno puede facilitar el escurrimiento de efluentes no tratados hacia la quebrada Miraflores.
- Considerando la cantidad de personal del que dispone la empresa Productos Alimenticios Vicky para las operaciones, de ser necesario se recomienda la optimización de su sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, para asegurar su eficiencia y reducir el riesgo de contaminación de la quebrada Miraflores.

4.1.4. Obligaciones de CORPONARIÑO

- Exigir los tramites ambientales a todos los usuarios que actualmente se encuentran funcionando de manera ilegal y/o aplicar las respectivas sanciones según lo dispone la ley 1333 de 2009 dado que el presente proceso de reglamentación en su etapa de planificación ha concluido.
- En el caso de los usuarios legales, en el siguiente año a partir de la expedición el acto administrativo que reglamenta la quebrada Miraflores tramo alto y medio, la Autoridad Ambiental debe modificar los permisos de vertimientos, de tal manera que se reflejen las condiciones y resultados generados en el presente documento.

4.2. EXPEDICIÓN DEL ACTO ADMINISTRATIVO QUE REGLAMENTA LOS VERTIMIENTOS EN LA FUENTE OBJETO DE REGLAMENTACIÓN

Se expedirá una vez se culmine el proceso de Reglamentación.

En el Anexo 13 se muestra el formato de Resolución para dar inicio y finalización al proceso de Reglamentación.

4.3. EXPEDICIÓN DEL ACTO ADMINISTRATIVO QUE MODIFICA LOS PERMISOS DE VERTIMIENTOS Y PSMV DE LOS USUARIOS CUYA DISPOSICIÓN SE REALIZA SOBRE LA QUEBRADA MIRAFLORES EN SU TRAMO ALTO Y MEDIO

Una vez se dé por finalizado el proceso de reglamentación, se expedirán los actos administrativos modificados del Permiso de vertimientos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Corporación RedeAmerica, (2014) Guía de diagnósticos participativos y desarrollo de base, Recuperado de: <https://fundacionmerced.org.mx/wp-content/uploads/2020/03/Fundacion-Merced-Diagnosticos-y-Desarrollo-Base.pdf>

DANE, (2023). Enfoque diferencial e interseccional. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/enfoque-diferencial-e-interseccional>.

Documento técnico de Reglamentación por vertimientos de la Quebrada Membrillo Guaico y La Loreana, CORPONARIÑO, 2022.

Estelí. (2008). Diagnóstico Rural Participativo (DRP) y planificación comunitaria. Instituto de Formación Permanente (INSFOP). Recuperado de: <http://www.fao.org/3/aat795s.pdf>.

Ghiso, A. (1998). De la práctica singular al diálogo con lo plural: aproximaciones a otros tránsitos y sentidos de la sistematización en épocas de globalización. Ponencia para el Seminario Latinoamericano: Sistematización de Prácticas de Animación Sociocultural y Participación Ciudadana. Medellín, Colombia. (Biblioteca virtual).

Jara, O. (mayo, 2001). Dilemas y Desafíos de la Sistematización de Experiencias. Costa Rica: cep-Alforja. (Biblioteca virtual).

Jara, O. (2009). Algunas reflexiones en torno a la sistematización de experiencias comunitarias: riesgos y desafíos. Revista Diálogo de Saberes, 2, 70-89.

Jara, O. (2019). La sistematización de experiencias y las corrientes innovadoras del pensamiento Latinoamericano- una aproximación histórica

Martínez, K., Ortíz, S., Mijaylova, P., & Cuevas, C. Utilización de películas nanotubulares de TiO₂, para la fotodegradación de contaminantes emergentes (fármacos) en el agua.

Meneses, C. (2014). Diagnóstico Rápido Participativo: Una metodología de investigación. Racionalidad Ltda. Blog del grupo EMAR. <https://racionalidadltda.wordpress.com/author/experimentosemar/>.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2021) Lineamientos para una Política Nacional de Apropiación Social del Conocimiento. Recuperado de: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/documento_de_lineamientos_para_la_politica_nacional_de_apropiacion_social_del_conocimiento_1.pdf

Murillo, L. G., Guevara, W., Diez, J., Buitrago, C. L., Hernández, J. S., González, J. D., ... & Castellanos, H. A. (2018). Guía nacional de modelación del recurso hídrico para aguas superficiales continentales.

Observatorio Internacional CIMAS. (2011). Metodología Participativa y Cooperación para el desarrollo. Recuperado de: https://www.redcimas.org/wordpress/wp-content/uploads/2013/03/t_metodologia_participativa_y_cooperacion_arnanz.pdf

Pérez, Edelmira, Diana Lucia Maya, y María Adelaida Farah. 2001. «Metodologías participativas en la formulación y planificación de proyectos de desarrollo rural». Cuadernos de desarrollo rural, 99-113.

Polanco, J. (24 de febrero de 2018). *Universidad Católica Tecnológica del Cibao*. Obtenido de <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-catolica-tecnologica-del-cibao/soporte-vital-basico-y-avanzado/376294202-topografia-2-trabajo-final-uapa/40425775>

Regalado, O., Vásquez, J., Fernández A., & Montalvo, H. (2021). Derecho a la intimidad, protección de datos personales y el trabajo social comunitario. Ecuador: Editorial Colloquium.

Reglamento Técnico Del Sector De Agua Potable Y Saneamiento Básico. (2000). Título E. Tratamiento de aguas residuales. Bogotá: RAS, p. 98.

Resolución Ejecutiva 52 del 22 de marzo de 1985 https://www.ecofield.net/Legales/Colombia/Nacional/res52-85_minagr.htm

Reyes, F. & Salinas, S. (2002). Actores sociales, conciencia y modernidad. *Sincronía*, (22), 109-138.

Rietbergen-McCracken, J., & Narayan-Parker, D. (2011). Participation and social assessment: tools and techniques (Vol. 13). World Bank Publications.

Rivera, M., & Velázquez, T. (2015). Trabajo con personas afectadas por violencia política. Salud Mental Comunitaria y Consejería. Lima: Maestría en Psicología Comunitaria PUCP, UARM, UKL.

ROSGEN, D. 1994. A classification of natural rivers. *Catena*, 22: 169-199. ROSGEN, D. 1996. *Applied River Morphology*. Wildland Hydrology, Pagosa Springs, Colorado, USA.

Rubio Liniers, M. C. (2010). El análisis documental. *Indización y resumen en bases de datos especializadas*, (4), 20-45.

Valles, M. (1999). *Técnicas cualitativas de investigación social: Reflexión metodológica y práctica profesional*. Madrid: Editorial Síntesis S.A.

Vasco, L. (2007). Así es mi método en etnografía. *Tabula Rasa*, (6), 19-52.

ANEXO 3 FICHA DE RECONOCIMIENTO DE ACTORES CLAVE

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO		Versión: 1	
	FICHA DE RECONOCIMIENTO DE ACTORES CLAVE		Página: 1 de 1	Fecha: 18/09/2024

FICHA DE RECONOCIMIENTO DE USUARIOS
PROCESO DE REGLAMENTACION POR VERTIMIENTO S DE LA MICROCUENCA
MIRAFLORES TRAMO ALTO Y MEDIO

OBJETIVO: Recolectar información de los actores claves que participaran en la ejecución del proceso de reglamentación de la microcuenca Miraflores tramo Alto y Medio para lograr establecer alianzas estratégicas en la organización de acciones y actividades programadas en la ejecución de este proyecto.

1.DATOS GENERALES			
Nombres y Apellidos			
No de Cedula		No Celular	
Corregimiento		Municipio	
Pertenece a alguna Asociación o Junta	SI ____ NO ____ Cual: _____		
Trabaja	SI ____ NO ____ Oficio o labor que realiza: _____		
2. INFORMACION SOCIODEMOGRAFICA			
GENERO F ____ M ____	¿CUÁL ES SU FUENTE DE INGRESOS HABITUAL?:	GRUPO ÉTNICO AL CUAL PERTENECE:	
EDAD: _____		Afrocolombiano	____
		Indígena	____
		Comunidad Negra	____
		Otro	____
		¿Cual?	_____
ESTADO CIVIL Casado ____ Soltero ____ Unión Libre ____ Separado ____ Viudo ____	NIVEL EDUCATIVO Primaria Completa ____ Primaria Incompleta ____ Sec. Completa ____ Sec. Incompleta ____ Técnico ____ Tecnológico ____ Universitario ____	TIPO DE VIVIENDA Propia ____ Arriendo ____ Anticres ____ Familiar ____	
NO DE HIJOS ____	CABEZA DE HOGAR SI ____ NO ____	NÚMERO DE PERSONAS QUE VIVEN EN SU CASA	_____
3.INFORMACION SOBRE LA DISPOSICION FINAL DE VERTIMIENTOS			
¿Deposita usted sus aguas residuales a la microcuenca?		SI	NO
¿Cuenta con canalización para las aguas grises de su hogar?		SI	NO
¿Cuenta con pozo séptico en su hogar?		SI	NO
¿Cuenta con suministro de agua potable?		SI	NO
¿Considera usted que la calidad del agua ha cambiado en los últimos 10 años?		SI	NO
4. OBSERVACIONES DE LOS USUARIOS			

ANEXO 7 ENCUESTA FORMATO USUARIOS DOMESTICO Y NO DOMESTICO

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versión: 1	
	ENCUESTA DIRIGIDA A LA COMUNIDAD	Página: 1 de 1	Fecha: 15/09/2024

PROCESO DE REGLAMENTACION POR VERTIMIENTO DE LA MICROCUENCA MIRAFLORES

¿QUE ES UNA ENCUESTA? Conjunto de preguntas dirigidas a la comunidad, para conocer su opinión y percepción, que permitirán mediante las respuestas obtenidas analizar, interpretar y obtener información que ayuden a tomar decisiones y a la vez permitan diseñar estrategias para alcanzar el objetivo planteado en la aplicación de esta herramienta.

OBJETIVO: Recolectar datos cuantitativos que permitan conocer la percepción y/o manejo que la comunidad practica frente al cuidado, preservación y utilización del recurso hídrico de la Microcuenca de Miraflores.

DATOS GENERALES:

Nombres y Apellidos _____
Edad: _____
Estado Civil: _____ No de Hijos: _____
Escolaridad: _____ Sector donde vive: _____
Asociación a la que pertenece: _____

Favor marcar con una X la respuesta que usted considere adecuada acorde a su percepción personal.

- ¿Cómo califica usted el estado actual del agua de la Quebrada Miraflores (Piquisiqui)?:
A. Excelente ____ B. Bueno ____ C. Regular ____ D. Malo ____
- Su actividad económica es:
A. Agricultura ____ B. Ganadería ____ C. Porcicultura ____ D. Otra ____
Cual: _____
- ¿Cuál de las siguientes opciones coloca en práctica en relación al manejo y/o desecho de basuras generadas en su hogar?:
A. Recicla ____ B. La Quema ____ C. La Entierra ____ D. Otra: ____
Cual: _____
- ¿Capta el agua de la Microcuenca Miraflores (Piquisiqui)? SI ____ NO _____. En caso que su respuesta sea afirmativa ¿qué uso le da?
A. Consumo Humano ____ B. Agricultura ____ C. Ganadería ____ D. Otro ____
Cual: _____
- ¿Cuál de las siguientes opciones considera usted que es la mayor amenaza de contaminación de la Microcuenca Miraflores (Piquisiqui)?:
A. Manejo Inadecuado de las Basuras
B. Deforestación
C. Actividad Agrícola
D. Actividad Ganadera
E. Actividad Industrial
F. Otra, ¿Cuál? _____

Proyecto: Carmen Narváez-Cristhian Portilla	Revisó: Nathalia Flores A.	Aprobó: Héctor Gómez J.
Fecha: 25/10/2024	Fecha: 5/11/2024	Fecha: 14/11/2024

	CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE NARIÑO	Versión: 1	
	ENCUESTA DIRIGIDA A LA COMUNIDAD	Página: 1 de 1	Fecha: 18/09/2024

6. ¿Considera usted que su comunidad es consciente y coloca en práctica medidas preventivas que puedan evitar la contaminación de la quebrada Miraflores (Piquisiquí)?

A. SI _____ B. NO _____ C. No se _____

Cuál: _____

7. ¿Qué actividades ha realizado su comunidad para conservar la Microcuenca Miraflores (Piquisiquí)?

- A. Reforestación
- B. Disposición adecuada de los residuos sólidos (basuras)
- C. Campañas de Limpieza sobre la fuente
- D. Otra, cuál _____

8. La Microcuenca Miraflores ¿qué beneficios aporta a su comunidad?

9. En caso de que la Microcuenca Miraflores tienda a desaparecer a futuro por causas de contaminación, ¿cuáles considera usted que serían las consecuencias para su comunidad?:

10. ¿Considera importante participar de encuentros con su comunidad para adquirir compromisos de cuidado y conservación de la Microcuenca Miraflores (Piquisiquí)?

A: SI _____ B: NO _____

Cuales: _____

11: ¿Estaría dispuesto a participar en actividades de conservación en la Microcuenca Miraflores (Piquisiquí)?

A: SI _____ B: NO _____

!!!!MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACION!!!!

Proyectó: Carmen Naváez-Cristhian Portilla	Revisó: Nathalia Rosas A.	Aprobó: Héctor Gómez J.
Fecha: 26/10/2024	Fecha: 5/11/2024	Fecha: 14/11/2024